

**КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА, РАЗВИТИЯ
И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСКОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГУП «НИИМосстрой»**

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО УСТРОЙСТВУ ОСНОВАНИЙ ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ
ДОРОГ, В Т.Ч. ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ, НАЛИЧИИ ПОДЗЕМНЫХ
ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ, ТРАНШЕЙ, КОТЛОВАНОВ**

ТР 192–08

Москва 2008

Технические рекомендации разработаны на основе результатов научно-исследовательских, опытно-производственных работ, анализа отечественного опыта строительства и эксплуатации внутриквартальных дорог различного назначения.

Рекомендации направлены на совершенствование нормативной базы, на строительство внутриквартальных дорог, повышение качества, снижение стоимости устройства дорог за счет внедрения новых технологий и материалов.

Рекомендации разработаны канд. техн. наук Л.В.Городецким, Р.И.Бега, ст. науч. сотр. В.Ф. Деминым, мл. науч. сотр. Н.Н.Маныловой (ГУП «НИИМосстрой»), инж. Г.М.Животинским (ОАО «Мосинжстрой»), инж. Л.И.Зинченко (ООО «Оптим инжиниринг»).

Технические рекомендации согласованы с ОАО «Гордорстрой», ОАО «Инждорстрой».

Комплекс архитектуры, строительства, развития и реконструкции города Москвы	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по устройству оснований внутриквартальных дорог, в т.ч. при неблагоприятных гидрогеологических условиях, наличии подземных инженерных сетей, траншей, котлованов	ТР 192-08 Вводятся впервые
-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие рекомендации распространяются на устройство различных оснований внутриквартальных дорог с учетом неблагоприятных гидрогеологических условий, подземных инженерных сетей, траншей и котлованов с использованием современных строительных материалов и изделий, а также машин и механизмов.

1.2 В рекомендациях приведены предлагаемые конструкции оснований для внутриквартальных дорог, требования к материалам для устройства различных конструктивных слоев и изделиям, технология их устройства.

1.3 В технических рекомендациях обобщен опыт устройства и эксплуатации внутриквартальных дорог строительными организациями г. Москвы.

1.4 Технические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями действующих нормативных документов на устройство дорожных конструкций в г. Москве, альбома типовых конструкций СК 6101 «Внутриквартальные дороги и улицы. Часть 2», строительными нормами и правилами СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Разработаны ГУП «НИИМосстрой»	УТВЕРЖДЕНЫ: Начальник Управления научно-технической политики в строительной отрасли _____ А.Н.Дмитриев « 25 » декабря 2008 г.	Дата введения в действие «01» января 2009г.
----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

1.5. Технологический процесс сооружения основания внутриквартальных дорог включает следующие этапы:

- возведение земляного полотна;
- устройство подстилающего (морозозащитного) слоя;
- установка дождеприемных и смотровых колодцев;
- установка бортовых камней;
- устройство оснований.

1.6. В соответствии с требованиями проекта или указаниями настоящих технических рекомендаций в различных технологических слоях могут быть использованы геотекстиль или геосинтетика (геосетки).

2 ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

2.1 До начала работ по устройству земляного полотна предварительно должны быть выполнены: расчистка площади строительства, снятие и складирование плодородного слоя почвы, прокладка подземных сетей, попадающих в зону строительства дорог; разработка выемок и возведение насыпей с послойным разравниванием и уплотнением грунта до установленных пределов.

2.2 Обеспечение прочности и устойчивости земляного полотна, выбор грунтов для его сооружения должны быть предусмотрены проектом.

2.3 Разработка выемок должна начинаться, как правило, с пониженных мест рельефа. В период строительства, при необходимости, следует обеспечить отвод поверхностных вод и зоны производства работ.

2.4 Для возведения насыпей рекомендуется применять песчаные грунты, за исключением недренирующих мелких и пылеватых песков, и супеси легкие крупные, для которых содержание частиц размером 2-0,25 мм составляет более 50% (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Характеристика песчаных грунтов

Вид грунта	Содержание частиц в % от общей массы сухого грунта
1	2
Песок гравелистый	Масса частиц крупнее 2 мм составляет более 25%
Песок крупный	Масса частиц крупнее 0,5 мм составляет более 50%
Песок средней крупности	Масса частиц крупнее 0,25 мм составляет более 50%
Песок мелкий	Масса частиц крупнее 0,1 мм составляет более 75%
Песок пылеватый	Масса частиц крупнее 0,1 мм составляет менее 75%

Таблица 2 – Характеристика грунтов

Вид грунта	Разновидности грунтов	Содержание песчаных частиц размерами от 2 до 0,5 мм, % по массе	Число пластичности W_p
1	2	3	4
Супесь	Легкая крупная	>50х)	$1 < W_p < 7$
	Легкая	>50	
	Пылеватая	20-50	
	Тяжелая пылеватая	<20	
Суглинок	Легкий	>50	$7 < W_p < 12$
	Легкий пылеватый	<40	
	Тяжелый	>50	$12 < W_p < 17$
	Тяжелый пылеватый	<40	
Глина	Песчанистая	40	$1 < W_p < 7$
	Пылеватая	меньше, чем пылеватых разм. 0,005-0,005 мм	$17 < W_p < 27$
	Жирная	не нормируется	$W_p > 27$

2.5 Глинистые грунты допускается применять для отсыпки нижней части насыпи.

2.6 При возведении насыпей из неоднородных грунтов отсыпка должна производиться послойно в следующем порядке: менее дренирующие грунты укладываются в нижнюю часть насыпи, более дренирующие – в верхние слои. Применение грунтов различных видов в одном слое насыпи не допускается.

В отдельных случаях для защиты насыпи от воздействия грунтовых вод в нижней её части устраивают отдельные слои из хорошо дренирующихся грунтов или укладывают геотекстиль, геосинтетику с подложкой.

2.7 Верхнюю часть земляного полотна дороги на 1,2 м от поверхности цементобетонного покрытия и на 1,0 м от поверхности асфальтобетонного покрытия следует сооружать из непучинистых или слабопучинистых грунтов

(песчаные или легкие супесчаные грунты) (таблицы 1, 2). При отсутствии таких грунтов необходимо по земляному полотну устраивать прослойки из геотекстиля или геосеток с подложкой из геотекстиля.

2.8 Влажность песчаных и глинистых грунтов, укладываемых в насыпь и подлежащих уплотнению, должна быть оптимальной (W_0) или близкой к ней. Если естественная влажность применяемых глинистых грунтов ниже $0,9W_0$ и песков менее 4%, следует производить дополнительное их увлажнение до получения оптимальной влажности.

2.9 Максимальная допустимая влажность грунтов ($W_{пр}$), применяемых для устройства насыпи, при которой будет обеспечена требуемая плотность, может быть определена по формуле:

$$W_{пр} = K_y \cdot W_0 ,$$

K_y – коэффициент «переувлажнения», принимаемый по таблице 3:

W_0 - оптимальная влажность для данного грунта.

Таблица 3 – Допустимый коэффициент «переувлажнения» грунта

Наименование грунта	Оптимальная влажность, %	Коэффициент «переувлажнения»
1	2	3
Пески пылеватые, супеси легкие крупные	8-12	1,35
Супеси легкие и пылеватые	9-15	1,25
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие и легкие пылеватые	12-17	1,15
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые	16-23	1,05

2.10 Для устройства насыпей могут быть применены также отходы промышленных предприятий (шлаки, горелые формовочные земли, золошлаковые смеси). Слои насыпи, в которые могут укладываться отходы, зависят от их состава, местных условий и определяются проектом.

2.11 Отсыпка грунта в насыпь производится слоями от краев к середине. Для обеспечения требуемого уплотнения краев насыпи ширина отсыпки (корыта) увеличивается на 0,5 м с каждой стороны.

Отсыпка, разравнивание, уплотнение каждого слоя производится с соблюдением продольных и поперечных уклонов.

Толщина слоя отсыпки должна соответствовать заданной толщине технологического слоя с учетом коэффициента запаса на уплотнение, принимаемого в зависимости от типа грунта при его влажности, близкой к оптимальной (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициент запаса на уплотнение грунтов при оптимальной влажности

Наименование грунта	Оптимальная влажность, %	Коэффициента запаса на уплотнение
1	2	3
Песок крупный и гравелистый	6	1,3
Песок средней крупности	8	1,3
Песок мелкий и пылеватый	10	1,4
Супесь легкая	9-11	1,25
Супесь пылеватая	9-13	1,3
Суглинок легкий	14-16	1,2
Суглинок тяжелый	16-18	1,2
Глина пылеватая	18-20	1,15

2.12 При отрицательных температурах возведение насыпей допускается при наличии необходимого количества уплотняющих средств, обеспечивающих быстрое уплотнение отсыпаемого грунта до требуемого значения плотности.

Насыпи, как правило, должны возводиться из талого грунта с обязательным уплотнением до наступления смерзания насыпанного грунта. Допускается отсыпка высоких (более 1,5 м) насыпей из смеси талого и мерзлого грунтов (таблицы 5, 6).

Насыпи высотой менее 1,5 м должны возводиться из талых грунтов при влажности, близкой к оптимальной. Содержание мерзлого грунта в насыпи допускается до 20% с размером комьев не более 15 см.

Отсыпку насыпи следует производить слоями с уклоном 2-3% на всю ширину с обеспечением стока воды с поверхности земляного полотна (в случае, если строительство основания дороги будет осуществляться весной) и возможности механизированной очистки от снега.

Таблица 5 – Условия применения грунтов в насыпях, возводимых в зимнее время

Вид грунта	Условия применения	Допускаемая высота насыпи, м
1	2	3
Скальный крупнообломочный, крупный и средней крупности песок	Применяют без ограничений	Без ограничений
Глинистый	Допускается с влажностью не более 1,1 от оптимальной	В зависимости от климата района: суровый – 2,5 холодный – 3,5 умеренный – 4,5 теплый – не ограничивают
Мелкий и пылеватый, не водонасыщенные пески	Допускается при влажности не более 1,2-1,3 от оптимальной	То же
Жирные глины, меловые, тальковые и трепелевые грунты, а также грунты с высокой влажностью	Применять запрещается	

Таблица 6 – Рекомендуемая высота насыпи при производстве работ в зимнее время

Средняя температура воздуха за период производства работ по отсыпке насыпей, град.	- 5	-10	-15	-20
1	2	3	4	5
Рекомендуемая высота насыпи, м	не ограничена	4,5	3,5	2,5

2.13 Длина участков отсыпаемых насыпей в зимнее время и уплотняющие средства должны быть выбраны так, чтобы окончательное уплотнение грунта в насыпи заканчивалось не позднее 3 ч при температуре воздуха до -10°C и не позднее 2 ч при температуре до -20°C , после выемки грунта в резерве или грунтовом карьере (таблица 7).

Таблица 7 – Время уплотнения грунта в насыпи в зависимости от температуры воздуха

Температура наружного воздуха, в град.	-5	-10	-20	-30
1	2	3	4	5
Время начала смерзания грунта	90-120	60-90	40-60	20-30

2.14 Отсыпaeмый грунт сразу же разравнивается бульдозером или автогрейдером толщиной слоя, не превышающей возможности уплотняющих машин. Не допускается скопление комьев мерзлого грунта при отсылке насыпей.

Коэффициент уплотнения грунтов земляного полотна следует назначать по таблице 8.

Таблица 8 - Коэффициент уплотнения грунта земляного полотна

Вид земляного полотна	Часть земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия	Коэффициент уплотнения грунта, не менее
1	2	3	4
Насыпи	Верхняя	до 1,5	1,00-0,98
	Нижняя	1,5-6,0	0,98
	неподтапливаемая	более 6,0	0,95-0,98
	Нижняя	1,5-6,0	0,95-0,98
Выемка и места с нулевыми отметками	подтапливаемая	более 6,0	0,98
	В слое сезонного промерзания	до 1,2	1,00-0,98
	Ниже слоя сезонного промерзания	до 1,2	0,95

2.15 Во всех случаях каждый слой отсыпaeмого грунта следует разравнивать, соблюдая проектный уклон. Перед уплотнением поверхность отсыпaeмого слоя грунта должна быть спланирована под двухскатный или односкатный поперечный профиль с уклоном 2-3% к бровкам земляного полотна.

Толщина слоя отсыпки должна назначаться, исходя из обеспечения однородной плотности грунта по глубине слоя, с учетом технических параметров применяемых уплотняющих машин и уточняться по результатам пробного уплотнения.

2.16 Предварительное уплотнение грунтов земляного полотна производится землеройно-транспортными механизмами и транспортными средствами, движение которых организуется по послойно отсыпaeмому грунту равномерно по всей ширине земляного полотна.

Уплотнение грунта земляного полотна дорог может осуществляться укаткой, трамбовкой, вибрированием.

2.17 Уплотнение грунтов укаткой производят катками на пневматических шинах, комбинированными кулачковыми и с гладкими вальцами. Рекомендуемые грунтовые катки и другие механизмы для уплотнения грунтов приведены в Приложении А.

2.18 Самоходные катки с гладкими вальцами рационально использовать при окончательном уплотнении поверхностного слоя связных и малосвязных грунтов. Применение таких катков на свежеложенной насыпи малоэффективно.

2.19 Кулачковые катки применяются для уплотнения непереувлажненных связных и малосвязных грунтов. При одинаковом весе катков с гладкими вальцами кулачковые катки дают почти вдвое большую глубину уплотнения.

2.20 Уплотнение грунта трамбованием производят гидромолотами на экскаваторах.

Вибрационные катки и виброплиты целесообразно применять для уплотнения только несвязных грунтов. Они уплотняют грунт за меньшее количество проходов по сравнению со статическими катками с гладкими вальцами и на пневматических шинах.

2.21 Уплотнение грунта обратных засыпок траншей и котлованов должно производиться послойно.

Для послойного уплотнения грунта обратных засыпок следует применять виброплиты, электротрамбовки, навесное оборудование к экскаваторам, в т.ч. гидромолоты, оснащенные трамбуемыми башмаками, катки.

Схема уплотнения грунта при прокладке и переустройстве подземных сетей приведена на рисунке 1.

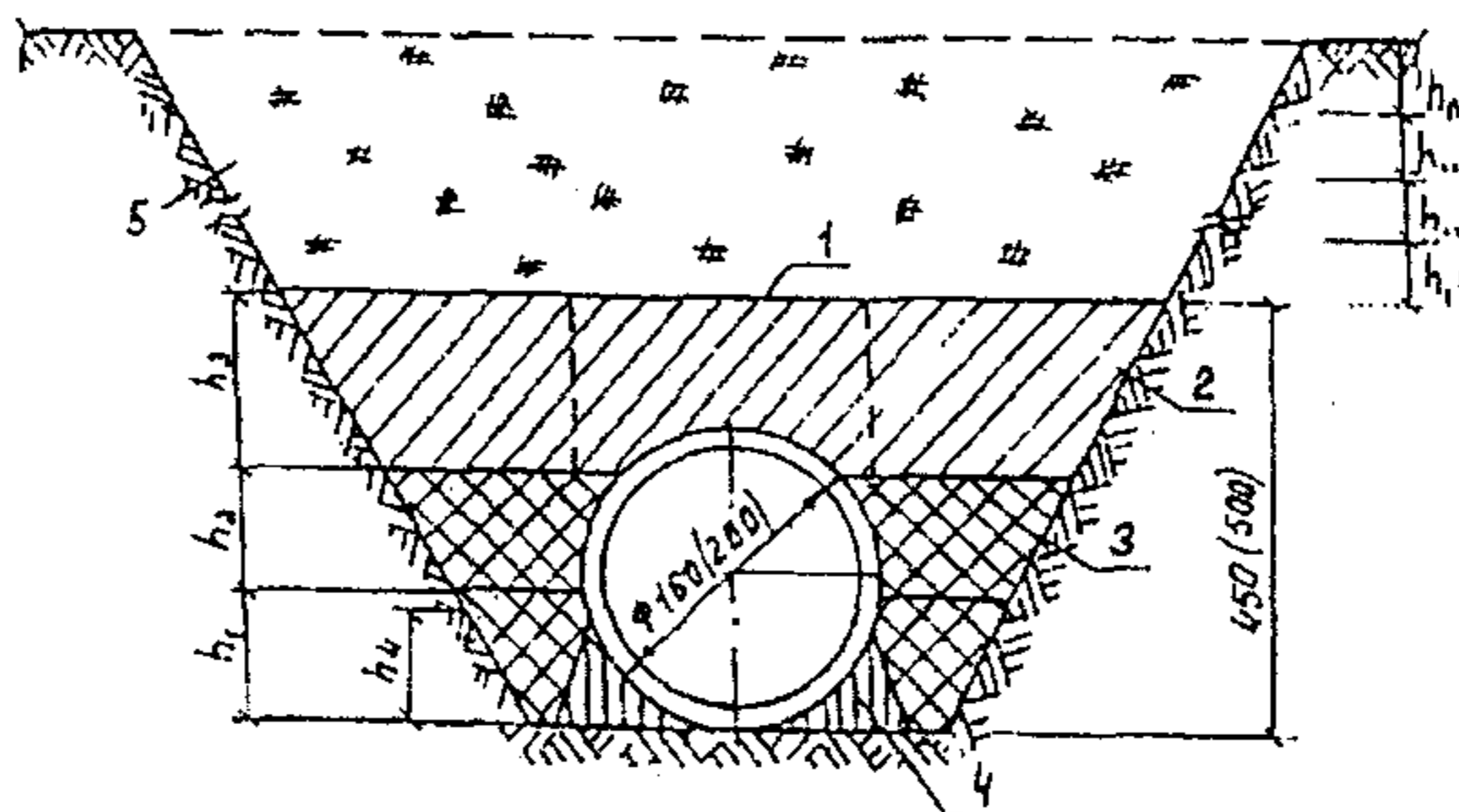


Рисунок 1 - Схема уплотнения грунта при засыпке траншеи

- 1 - зона над трубопроводом, где уплотнение грунта запрещается;
- 2, 3 – толщина слоя грунта, уплотненного ручными механизмами;
- 4 – слой грунта, уплотненный ручным немеханизированным инструментом;
- 5 – слой грунта, уплотненные виброплитами, гидромолотами, катками ($h_i^1 - h_n^1$ принимается до 0,25 м); $h_{1,2,3}$ – толщина уплотняемого слоя, уплотнение производить одновременно с двух сторон

Примечание - ручной немеханизированный инструмент – лопата, совок, деревянные трамбовки; ручные механизмы – виброплиты массой до 100 кг.

3 УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ

3.1 Производство работ по устройству песчаного подстилающего слоя должно производиться в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» и настоящих технических рекомендаций.

3.2 Для устройства подстилающего слоя могут быть использованы пески природные или искусственные, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8736-93*, с коэффициентом фильтрации не менее 4 м/сут при ширине дна корыта до 12 м, а при ширине более 12 м $K_{cp} > 4$ м/сут.

3.3 Песок, полученный от переработки цемента- и асфальтобетонных конструкций, в соответствии с ГОСТ 8736-93* относится ко 2-му классу и подразделяется на мелкий, средний, крупный (таблица 9).

Таблица 9 – Характеристика песка

Группа песка	Модуль крупности, $M_{кр.}$	Полный остаток на сите с отверстиями 0,63 мм, %
1	2	3
Мелкий	1,5-2,0	10-30
Средний	2-2,5	30-40
Крупный	свыше 2,5	свыше 45

Для устройства подстилающего слоя песок должен иметь зерна размером до 5 мм и модуль крупности не ниже 1,8. Истинная плотность зерен песка должна быть в пределах 2000-2600 кг/м³.

Зерновой состав песка должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736-93*.

Содержание в песке пылеватых частиц не должно превышать 5% по массе, величина водопоглощения песка не должна превышать 6% по массе. Содержание глины не допускается.

Песок не должен содержать компоненты и примеси в виде:

- серы, сульфидов не более 1% по массе;
- слюды не более 2% по массе;
- угля и древесных отходов не более 1% по массе;
- свободных волокон асбеста не более 0,25% по массе;
- кирпичного боя, стекла, рубероида, картона, арматуры и другого строительного мусора.

3.4 Песок доставляется на объект автомобилями-самосвалами и выгружается непосредственно в корыто дороги. Допускается складирование песка на специально отведенном месте с последующей подвозкой его к месту укладки автопогрузчиками.

Разравнивание песка производят бульдозерами или автогрейдерами по способу «от себя» с соблюдением проектных уклонов. Толщина слоя песка должна соответствовать заданной толщине слоя с учетом запаса на уплотнение (таблица 4). Отклонение по толщине слоя допускается не более 1 см.

3.5 Катки для уплотнения песка применяют те же, что и для уплотнения земляного полотна. Особенно тщательно следует уплотнять песок около дождеприемных колодцев и в местах примыкания к инженерным сооружениям, где уплотнение производится с помощью ручных электрических трамбовок (ЧЭ-4504).

3.6 Уплотненный подстилающий слой из песка должен иметь проектную толщину, отклонение от проекта не должно превышать ± 1 см, а коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,98.

Наибольший просвет под трехметровой рейкой не должен превышать 1 см. Продольные и поперечные уклоны должны соответствовать проекту.

4 УСТРОЙСТВО КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ИЗ ГЕОТЕКСТИЛЯ И ГЕОСИНТЕТИКОВ

4.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕОТЕКСТИЛЯ И ГЕОСИНТЕТИКОВ

4.1.1 Конструктивные слои дорожных одежд с использованием геотекстиля и геосинтетиков устраивают в соответствии с требованиями проекта, альбома типовых конструкций «Внутриквартальные дороги и улицы. Часть 2» и настоящих технических рекомендаций.

4.1.2 Геотекстили, в основном, делятся на два вида: тканые и нетканые.

Тканые геотекстили представляют собой плоские конструкции, изготовленные путем переплетения двух и более групп, в основном, синтетических нитей.

Нетканые геотекстили представляют собой плоские конструкции из синтетических волокон, беспорядочно скрепленных между собой в результате механической, термической и адгезионной обработки.

4.1.3 Геосетки, в зависимости от технологии производства и используемого материала, бывают ткаными, неткаными, выполняются методом экструдирования, склеивания, вязания.

Геосетки имеют петельчатую конструкцию, состоящую из прерывающих друг друга нитей, толщиной 15-30 мм под постоянным углом (60° - 90°). Геосетки имеют одинаковые отверстия шириной от 5 до 200 мм.

4.2 ГЕОТЕКСТИЛИ

4.2.1 Основные функции, выполняемые геотекстильными материалами:

- дренирование (ускорение отвода воды в плоскости полотна). В зависимости от области применения – улучшение работоспособности дренирующих слоев, ускорение консолидации грунтов повышенной влажности, возможность прерывания капиллярного поднятия воды;

- разделение слоев (предотвращение взаимопроникновения крупнофракционных материалов и грунта);

- фильтрация (предотвращение выноса грунтовых частиц в результате волнового воздействия, водного течения, давления воды из выклинивающихся водоносных горизонтов, предотвращение загрязнения традиционных дренажей).

4.2.2 Геотекстиль целесообразно использовать на переувлажненных грунтах земляного полотна и реже в качестве разделяющей прослойки между песчаным подстилающим слоем и основанием из крупнофракционных материалов. Применение геотекстильных материалов, уложенных по земляному полотну с благоприятными гидрогеологическими условиями, позволяет снизить толщину песчаного подстилающего слоя на 10-15%.

4.2.3 При строительстве дорог в качестве дренирующей и армирующей прослойки может быть применен отечественный геотекстиль «Геоком» (таблица 10), «Стеклонит», «Дорнит» и его аналоги, получившие общее название «конструкционные материалы» (КМ) (таблица 11). Могут быть реко-

Таблица 10 – Геосинтетические материалы марки «Геоком»

Торговая марка/ индекс	Тип полотна	Поверхностная плотность, г/кв.м	Разрывная нагрузка по длине и ширине		Удлинение при разрыве, % (по длине/ по ширине)	Толщина, мм	Ширина, см
			Н, не менее	КН/м, не менее			
1	2	3	4	5	6	7	8
Геоком Д-160 С1.300.160.03	Полотно иглопробивное	160	220	4,4	70-120/ 110-160	2,7	420
Геоком Д250 С1.300.250.03	Полотно иглопробивное	250	300	6,0	70-120/ 110-160	3,4	420
Геоком Д-360 С1.300.360.0	Полотно иглопробивное	360	550	11,0	70-120/ 70-120	3,9	420
Геоком Б-450 С1.300.450.03	Полотно иглопробивное	450	900	18,0	60-110/ 70-120	4,0	420
Геоком Д-500 С1.300.500.03	Полотно иглопробивное	500	800	16,0	60-110/ 70,120	4,8	420
Геоком Д-900 С1.300.900.03	Полотно иглопробивное	900	1400	28,0	80-90/ 100-120	6,4	420
Геоком ДТ-250 С1.320.250.03	Иглопробивное термоскрепленное	250	450	9,0	60-100/ 60-100	1,7	420
Геоком ДТ-360 С1.320.360.03	Иглопробивное термоскрепленное	360	700	14,0	60-100/ 60-100	2,5	420
Геоком ДТ-410 С1.320.410.03	Иглопробивное термоскрепленное	410	800	16,0	60-100/ 60-100	2,9	420
Геоком ДТМ-130 С1.380.130.03	Иглопробивное термоскрепленное в массе	130	250	5,0	70/70	1,1	420
Геоком ДТМ-160 С1.380.160.03	Иглопробивное термоскрепленное в массе	160	325	6,5	70/70	1,3	420

мендованы геотекстили зарубежных фирм: «Геолон», «Тенсар», «Полифелт» и др.

4.2.4 Варианты применения геотекстиля в конструктивных слоях представлены на рисунке 2.

4.2.5 При неблагоприятных гидрогеологических условиях на переувлажненные грунты земляного полотна укладывается геотекстильный материал с уклоном в сторону продольного дренажа. Полотно геотекстиля выпускается в сторону дренажной канавки и укладывается вдоль ее стенок с обертыванием продольной трубчатой дрены (рисунок 3).

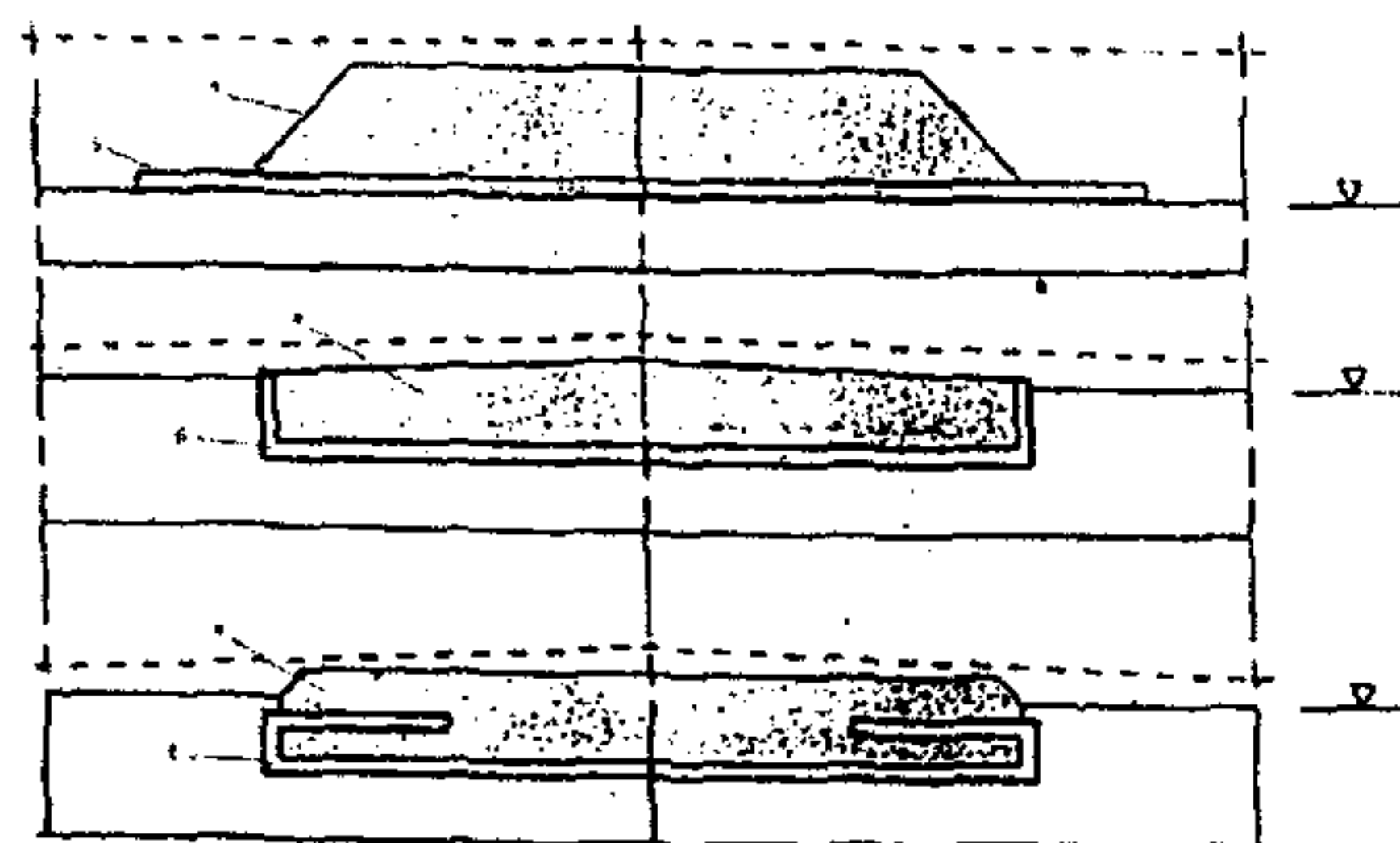


Рисунок 2 – Варианты устройства конструктивных слоев с использованием геотекстиля при возведении земляного полотна
а – земляное полотно; б – геотекстиль

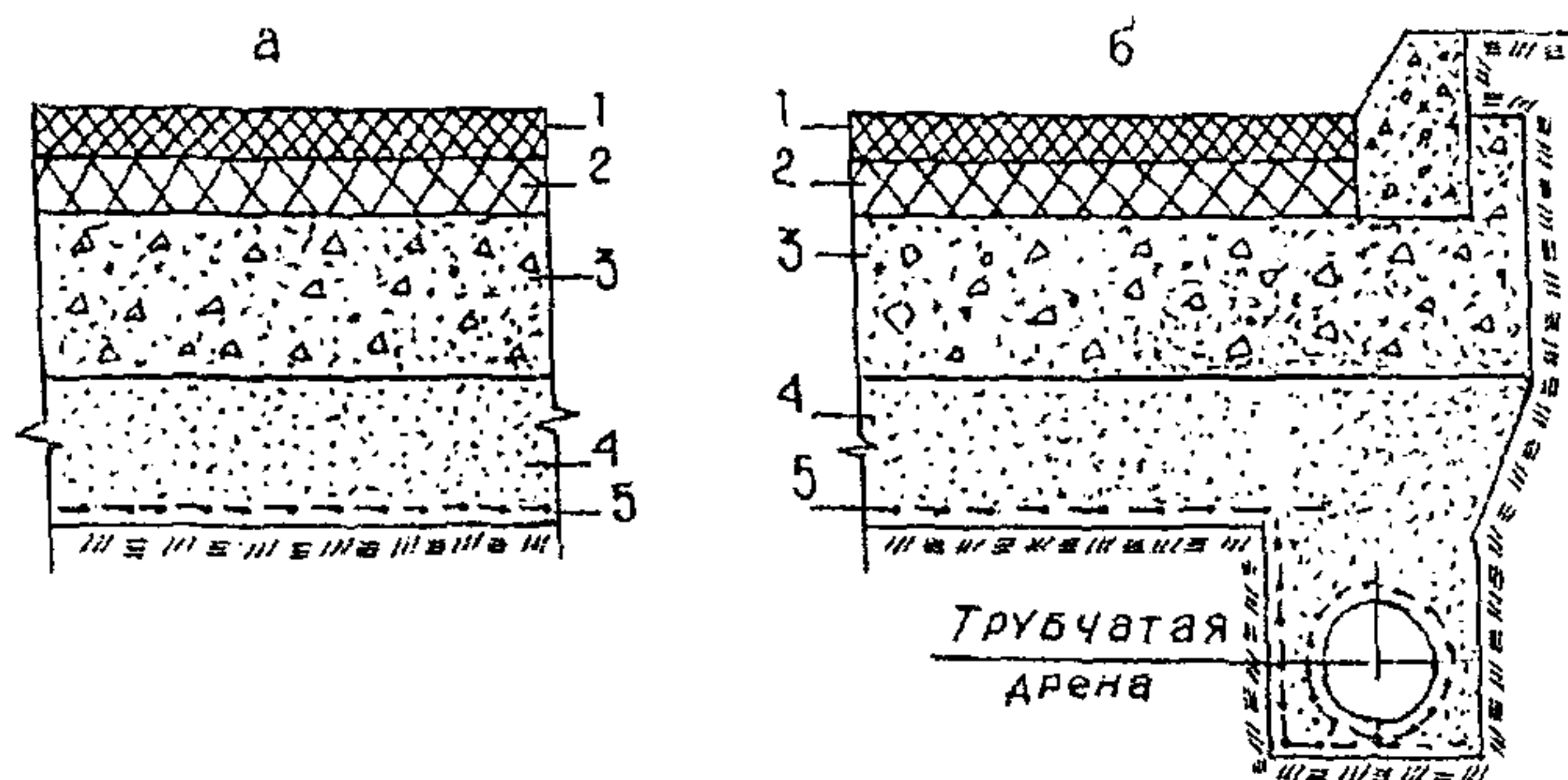


Рисунок 3 – Применение геотекстильных материалов в качестве дренирующей прослойки:
а - без устройства сопутствующего дренажа;
б - при совмещении дренирующей прослойки с дренажем мелкого заложения;
1 - верхний слой покрытия; 2 - нижний слой покрытия; 3 - основание;
4 - подстилающий слой; 5 - дренирующая прослойка из геотекстильной ткани, уложенная на земляное полотно и вокруг трубчатой дрены

4.3 ГЕОСИНТЕТИКИ

4.3.1 Геосинтетики (геосетки) при строительстве оснований дорог могут использоваться в качестве конструктивных слоев по земляному полотну, при возведении насыпи по песчаному подстилающему слою под щебеночное и бетонное основание, под двухслойным асфальтобетонным покрытием, уложенным на бетонное основание.

4.3.2 Геосетки используются для усиления земляного полотна, особенно на слабых грунтах. На слабых грунтах геосетку целесообразно применять вместе с геотекстилем. При возведении насыпей в зависимости от требований проекта могут быть использованы несколько слоев геосетки или геосетки вместе с геотекстилем. При неблагоприятных гидрогеологических условиях наличие геосетки позволяет уменьшить толщину песчаного подстилающего слоя.

4.3.3 Геосетки, уложенные под щебеночное (гравийное) или бетонное основание, повышают его несущую способность, а также снижают расход щебня или толщину слоя бетона.

Геосетки под основанием из материалов крупных фракций (щебень, гравий) позволяют избежать перемешивания с песчаным подстилающим слоем.

4.3.4 Геосетки, уложенные по бетонному основанию под асфальтобетонное покрытие, препятствуют образованию трещин и колеи.

4.3.5 Сетки изготавливают одно- и двухосноориентированными. В настоящее время фирмой «Тенсар» разработана трехосноориентированная геосетка, что позволяет выдерживать значительные нагрузки при низких деформациях. Геосетки изготавливают на основе стекловолокна, базальта, полиэтилена, полипропилена, арамида и др. материалов фирмами ОАО «Судогодское стекловолокно», «Славрос», «Стеклонит», «Полифельт», «Тенсар» и др.

4.3.6 Одноосноориентированные геосетки в дорожном строительстве применяются, преимущественно, для возведения подпорных стенок, насыпей, в стесненных условиях.

Двух- и трехосноориентированные геосетки могут быть применены в зависимости от используемого сырья практически во всех конструктивных слоях дорог. Трехосноориентированные отличаются от остальных геосеток повышенной жесткостью.

Характеристики геосеток представлены в таблицах 12, 13, 14.

4.3.7 Рекомендуемые варианты дорожных конструкций с использованием геосеток представлены на рисунках 4, 5, 6.

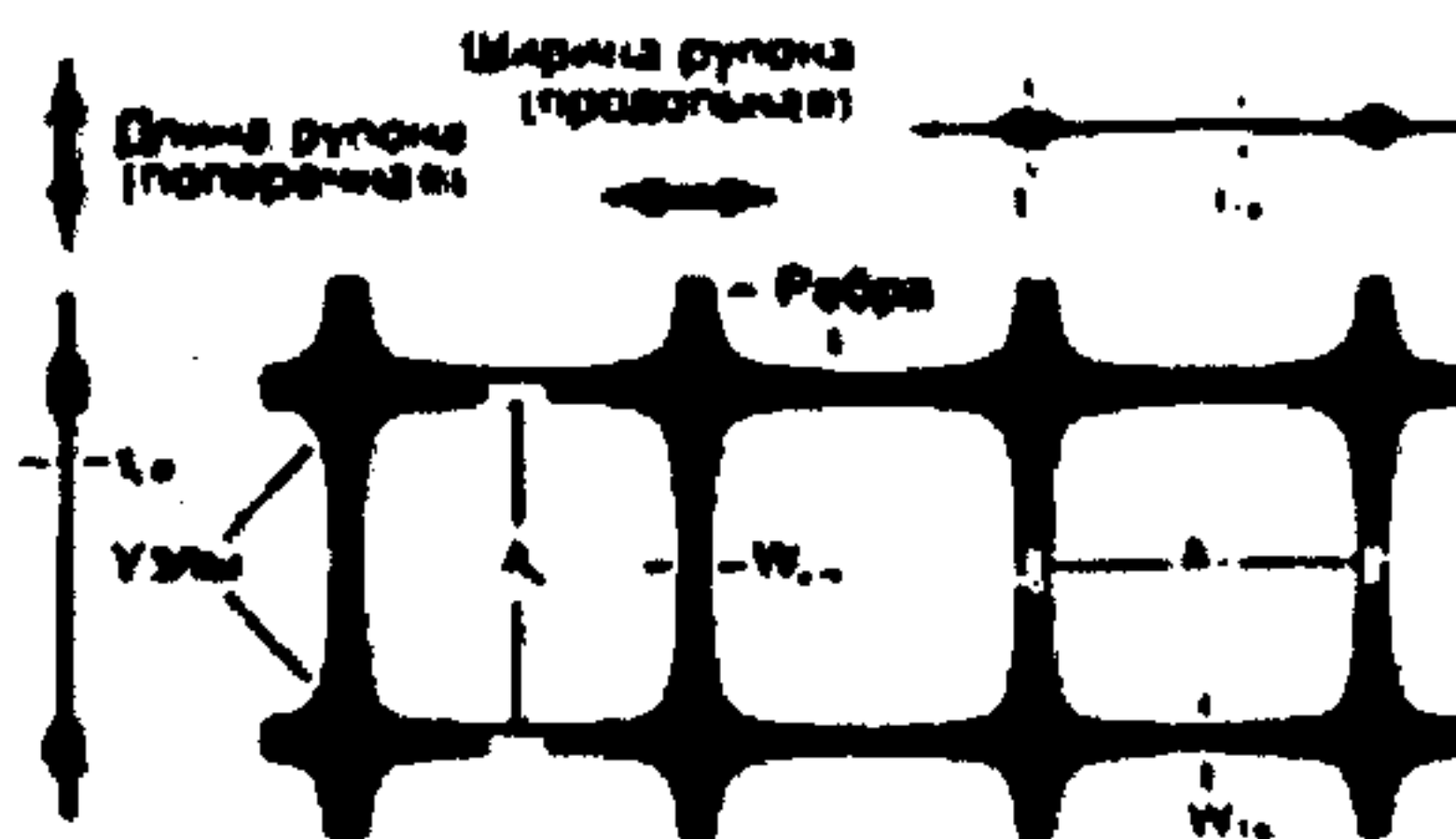
Таблица 12 – Характеристики двухосноориентированных геосеток Славрос СД

Характеристики	Ед. изм.	Ассортимент			
		СО 20	СО 30	СО 40	СО 45
Материал		PP	PP	PP	PP
Мин. содержание сажи	%	2	2	2	2
Ширина рулона	м	4	4	4	4
Длина рулона	м	50	50	30	30
Вес	г/м ²	300 ± 30	400 ± 40	500 ± 50	550 ± 55
Размер ячейки					
А (длина)	мм	39	39	35	35
В (ширина)	мм	39	39	35	35
Физико-механические свойства					
Предел прочности в продольном направлении	кН/м ²	20.0	30.0	40.0	45.0
Предел прочности в поперечном направлении	кН/м ²	20.0	30.0	40.0	45.0
Продольное удлинение	%	16	16	16	16
Поперечное удлинение	%	13	13	13	13
Нагрузка при 2% удлинении в продольном направлении	кН/м ²	8	11	13	16
Нагрузка при 2% удлинении в поперечном направлении	кН/м ²	10	13	15	20
Нагрузка при 5% удлинении в продольном направлении	кН/м ²	10	15	16	25
Нагрузка при 5% удлинении в поперечном направлении	кН/м ²	13	15	20	22

Примечание - материал PP – полипропилен

Таблица 13 – Характеристики двух и трехосноориентированных геосеток «Тенсар»

Геометрические характеристики							
Размеры георешетки (мм)							
	A_L	A_T	W_{LR}	W_{TR}	t_j	t_{LR}	t_{TR}
SS20	39	39	2.2	2.4	4.1	1.1	0.8
SS30	39	39	2.3	2.8	5.0	2.2	1.3
SS40	33	33	2.2	2.5	5.8	2.2	1.4
SS20LA	65	65	4.0	4.0	4.4	0.8	0.8
SS30LA	65	65	4.0	4.0	7.0	1.7	1.5



Механические характеристики						
	Кратковременная прочность при разрыве продольная (кН/м)	Кратковременная прочность при разрыве поперечная (кН/м)	Прочность в узле продольная (%) (мин)	Прочность в узле поперечная (%) (мин)	Стабильность ячейки (кг·см/гр.) (мин)	Радиальная жесткость при начальной деформации (кН/м ² 0.5%) (мин)
SS20	>20	>20	95	95	4.1	150
SS30	>30	>30	95	95	9.1	390
SS40	>40	>40	95	95	13.6	450
SS20LA	>20	>20	95	95	2.7	215
SS30LA	>30	>30	95	95	3.5	350

TX 160												
Геометрические характеристики							Механические характеристики					
A_L	A_T	t_{OR}	t_{TR}	W_{DR}	W_{LR}	t_j	Форма ребра	Форма ячейки	Прочность в узле	Стабильность ячейки (кг·см/гр.) (мин)	Радиальная жесткость при начальной деформации (кН/м ² 0.5%) (мин)	
45	45	2.0	1.9	1.1	1.3	4.7	Прямоуг.	Треуг.	100	1.9	430	

Долговременные характеристики			
	Химическая устойчивость (%)	Устойчивость к УФ излучению (%)	Повреждаемость при монтаже (%)
SS20	100	100	>90
SS30	100	100	>90
SS40	100	100	>90
SS20LA	100	100	>90
SS30LA	100	100	>90
TX160	100	100	>90

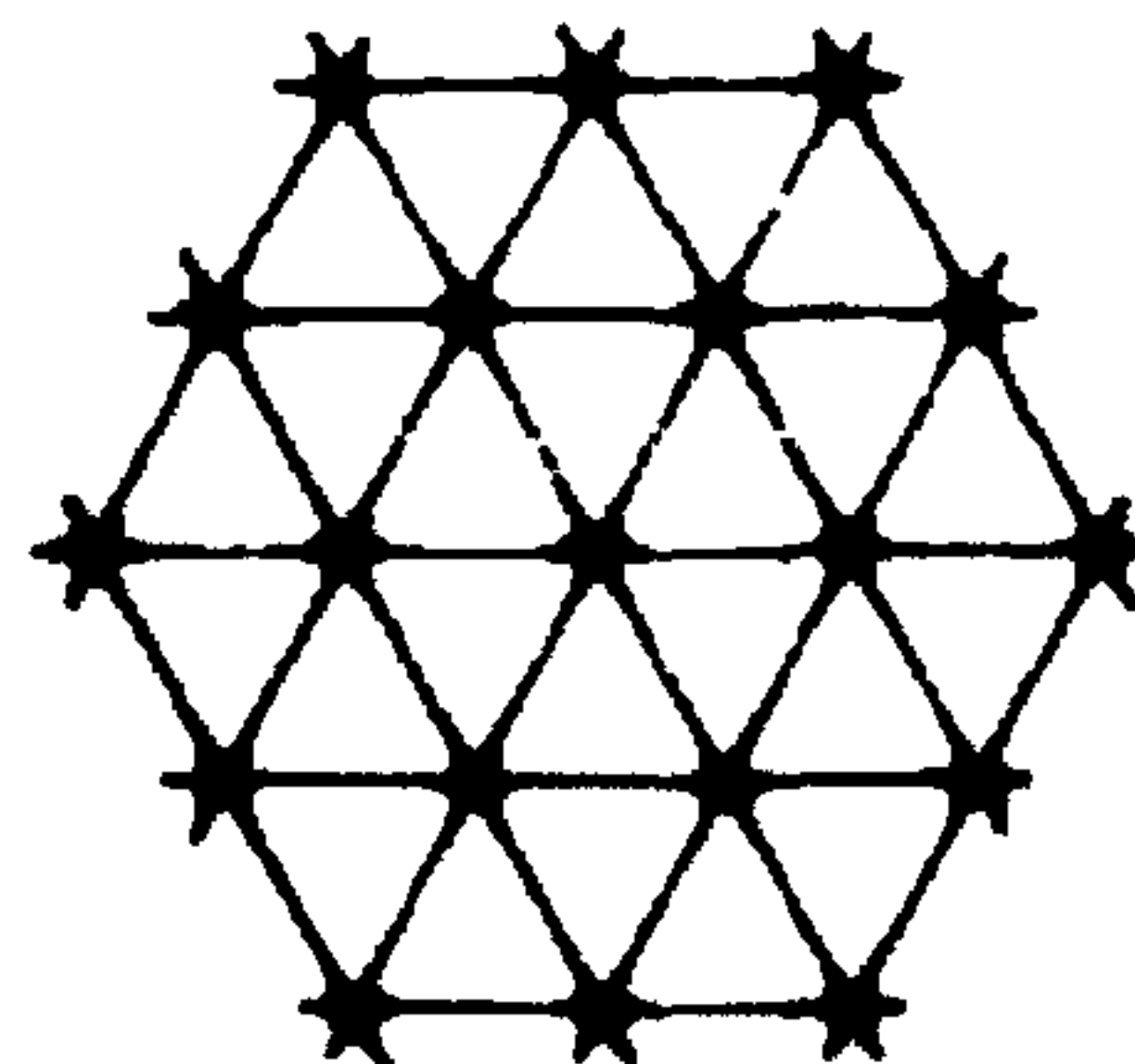


Таблица 14 – Характеристики геосеток марки СБП-Д из базальтового волокна
ОАО «Судогодское стекловолокно»

Характеристики	Ед.изм	Значения характеристик СБП-Д
Поверхностная масса	г/см ²	320±40
Размер ячейки в свету	мм	25x25 (50x50)
Плотность сетки: - по основе - по утку	ровниг/м -"-	40±2 (20±2) 40±2 (20*2)
Разрывная нагрузка, не менее - по основе - по утку	кН/м -"-	45 40
Удлинение по основе при разрыве, не более	%	96
Прочность в узлах, не менее	кг	2
Содержание связующего, не менее	%	20
Ширина	см	100±5 200±5

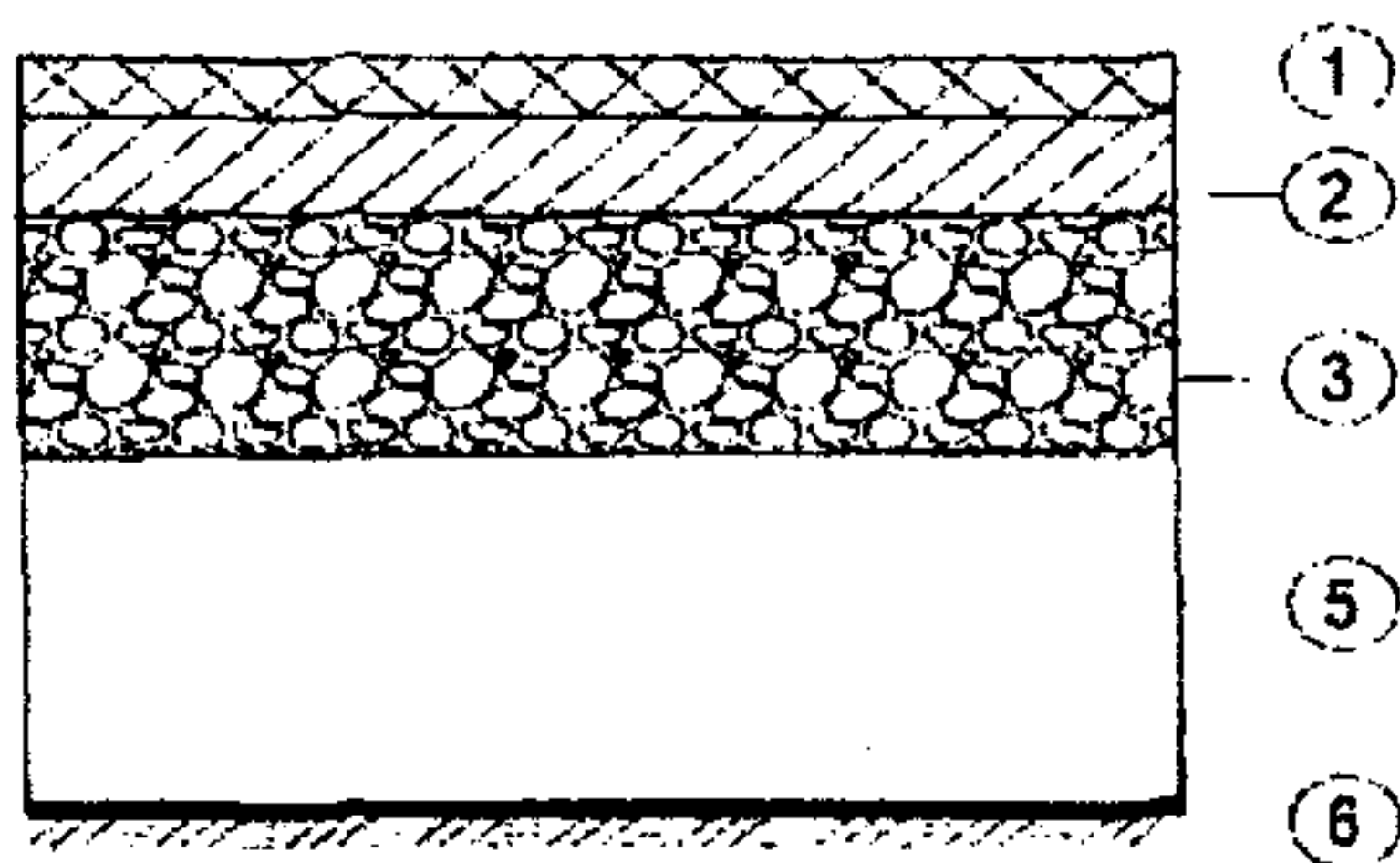


Рисунок 4 – Геосетка уложена на земляное полотно

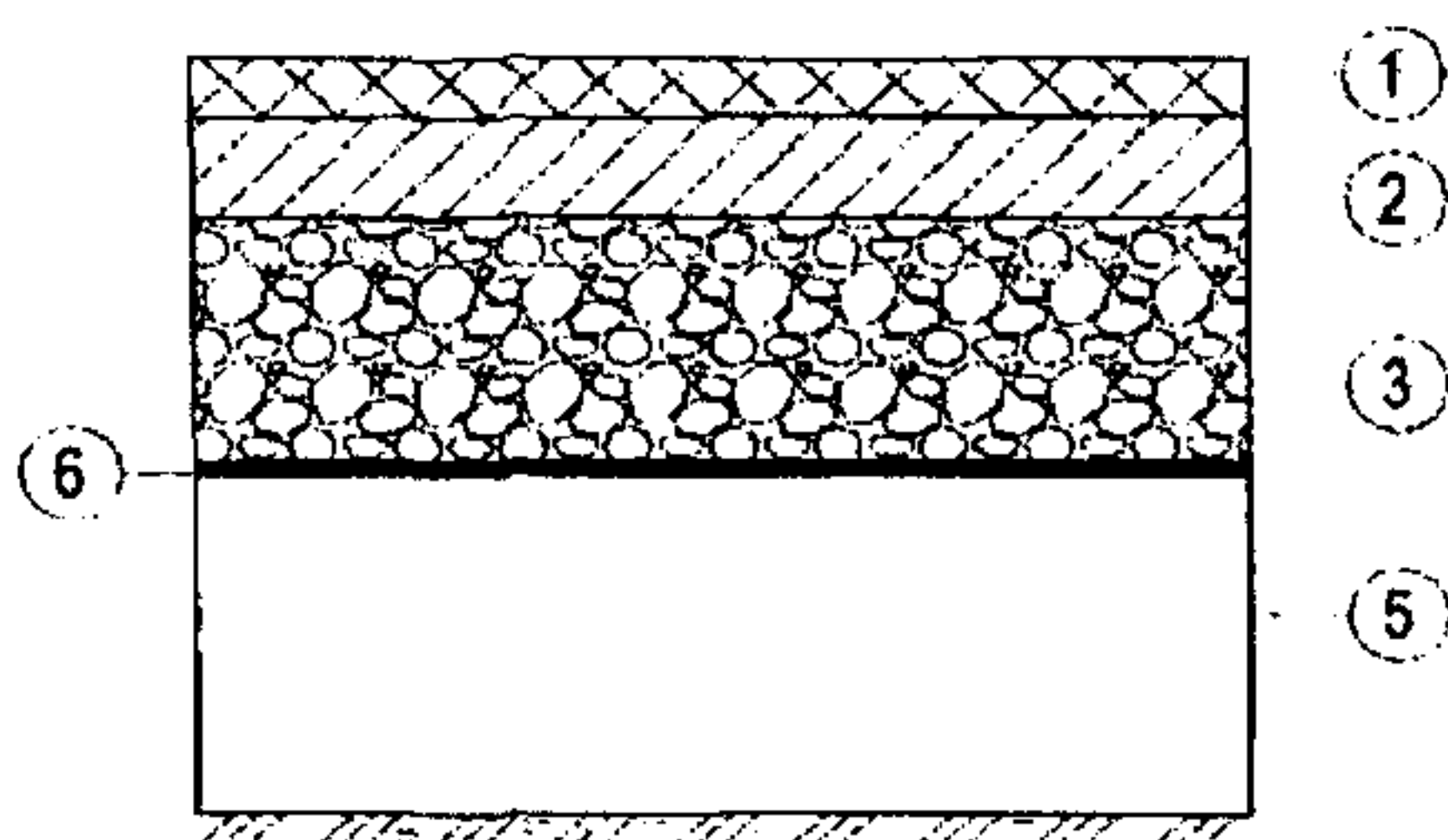


Рисунок 5 – Геосетка уложена на песчаный подстилающий слой под щебеночным основанием

- 1- верхний слой асфальтобетонного покрытия;
- 2- нижний слой асфальтобетонного покрытия;
- 3- щебеночное основание;
- 4- бетонное основание;
- 5- песчаный подстилающий слой;
- 6- геосетка

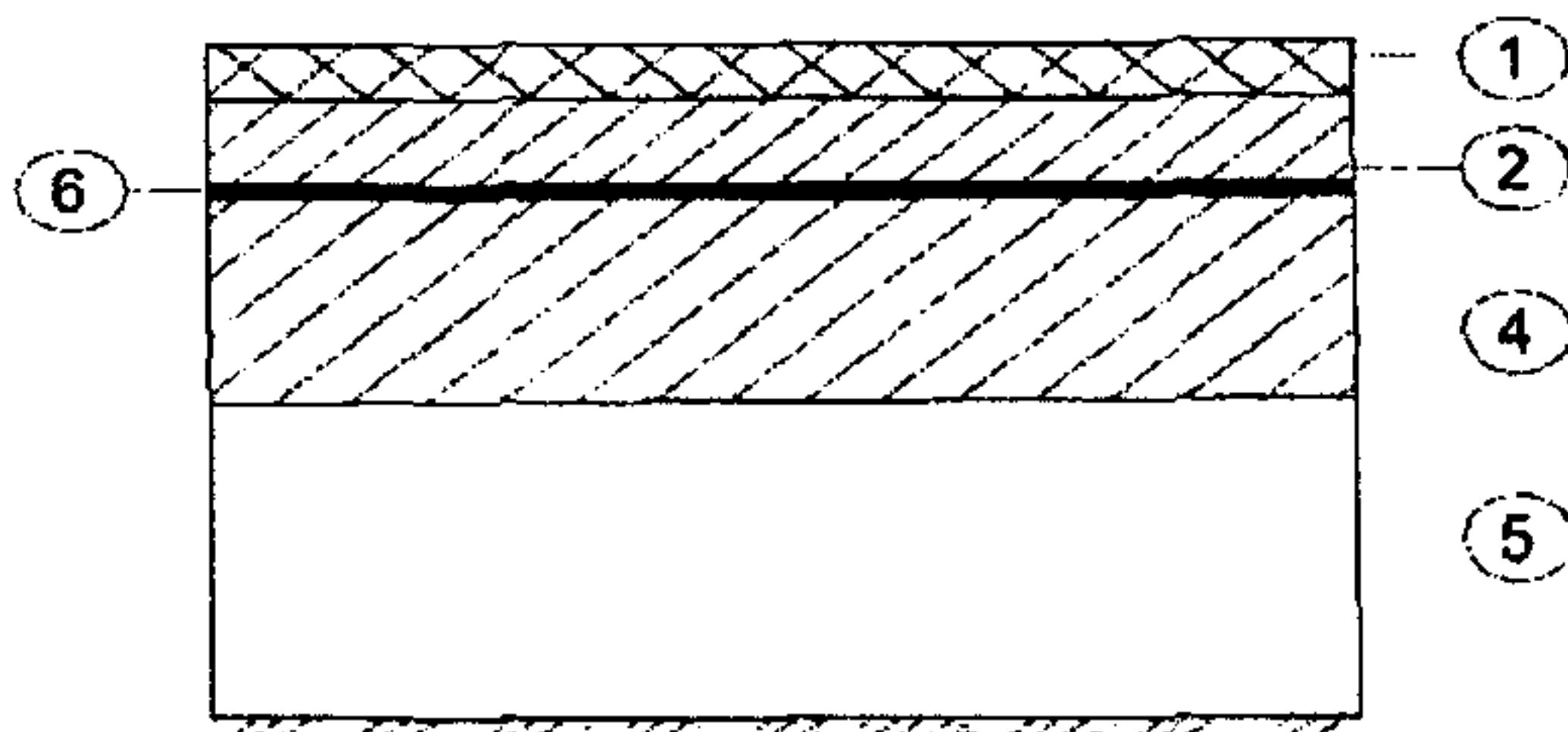


Рисунок 6 – Геосетка уложена на бетонное основание под двухслойным асфальтобетонным покрытием

4.4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОТЕКСТИЛЕЙ И ГЕОСИНТЕТИКИ (ГЕОСЕТОК)

4.4.1 Устройство конструктивных слоев с использованием геотекстильных и геосинтетических материалов включает следующие операции:

- подготовка поверхности, на которую укладываются материалы;
- укладка и закрепление материалов;
- устройство верхних слоев дорожной одежды.

4.4.2 Подготовка земляного полотна и песчаного подстилающего слоя предусматривает их планировку в проектных отметках с обязательным выдерживанием продольных и поперечных уклонов и уплотнение грунтов до требуемого значения коэффициента уплотнения ($K_{упл.} \geq 0,98$).

4.4.3 Геотекстиль и геосетки к месту укладки доставляются в рулонах, которые распределяются вдоль участка производства работ на расстоянии друг от друга кратном длине материала в рулоне. Если по ширине проезжей части геотекстиль и геосетки укладываются несколькими рядами, то в местах их складирования оставляется необходимое количество рулонов.

4.4.4 Укладку геотекстиля и георешеток можно осуществлять вручную. Раскатанные рулоны материалов можно зафиксировать скобами, или насыпав строительный материал.

Геотекстиль и геосетки соединяют внахлест шириной 300-600 мм.

4.4.5 Конструктивные слои из щебня устраивают экскаватором или бульдозером, при этом щебень насыпают на геосетку. Не рекомендуется сдвигать щебень по геосетке ковшом.

4.4.6 Основание из укатываемых малоцементных или бетонных смесей обрабатывают 50% битумной эмульсией с расходом 0,6-0,8 л/м². Рулоны с геосеткой раскатывают по разлитой эмульсии. Во время работы следует использовать приспособления, исключая хождение по незатвердевшему бетону.

4.4.7 Устройство нижнего слоя асфальтобетонного покрытия начинается сразу после укладки геосетки.

5 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ УСТРОЙСТВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ ДОРОГ

5.1 РЕГУЛИРУЕМЫЕ ОГОЛОВКИ СМОТРОВЫХ КОЛОДЦЕВ

5.1.1 Одним из распространенных дефектов дорожного полотна является разрушение вокруг смотровых колодцев. Причиной является как некачественное устройство сопряжений дорожных одежд со смотровыми колодцами, так и недостатки конструкций колодцев.

Для реализации решения данной проблемы НИИМосстроем совместно с Мосинжпроектом разработана конструкция регулируемого оголовка смотровых колодцев, опирающихся на упругое основание дорожной одежды.

5.1.2 Установка разработанного регулируемого оголовка производится на стандартную горловину, имеющую внутренний диаметр 700 мм. Максимальная величина регулирования по высоте 130 мм. «Технические условия на регулируемые оголовки смотровых колодцев» - ТУ 5853-001-04000-633-2006 и «Инструкция по технологии применения регулируемых оголовков смотровых колодцев при реконструкции и ремонте городских дорог» - ВСН 62-97.

5.1.3 Регулируемый оголовок состоит из двух изделий: верхняя - поворотное кольцо (рисунок 7), нижняя часть - опорная плита (рисунок 8.). Опорная плита диаметром 2300 мм имеет два среза, позволяющие перевозить его в автомобилях с шириной кузова 2150 мм. Внутренний диаметр опорной плиты составляет 882 мм, что несколько больше наружного диаметра железобетонных колец горловины, входящей внутрь опорного кольца. Горловина может входить внутрь опорной плиты на расстояние до 200 мм.

Опорная плита выполнена переменной жесткости с изменением толщины от 100 мм у краев до 200 мм у гнезда под поворотное кольцо.

Гнездо под поворотное кольцо расположено в центре опорной плиты и имеет защитный буртик и клиновые опорные площадки, по которым происходит перемещение аналогичных клиновых площадок поворотного кольца при регулировании высоты оголовка.

Поворотное кольцо выполнено в виде полого усеченного конуса, в верхней части которого замонтирована обечайка чугунного люка, а нижняя часть имеет три клиновидных выступа.

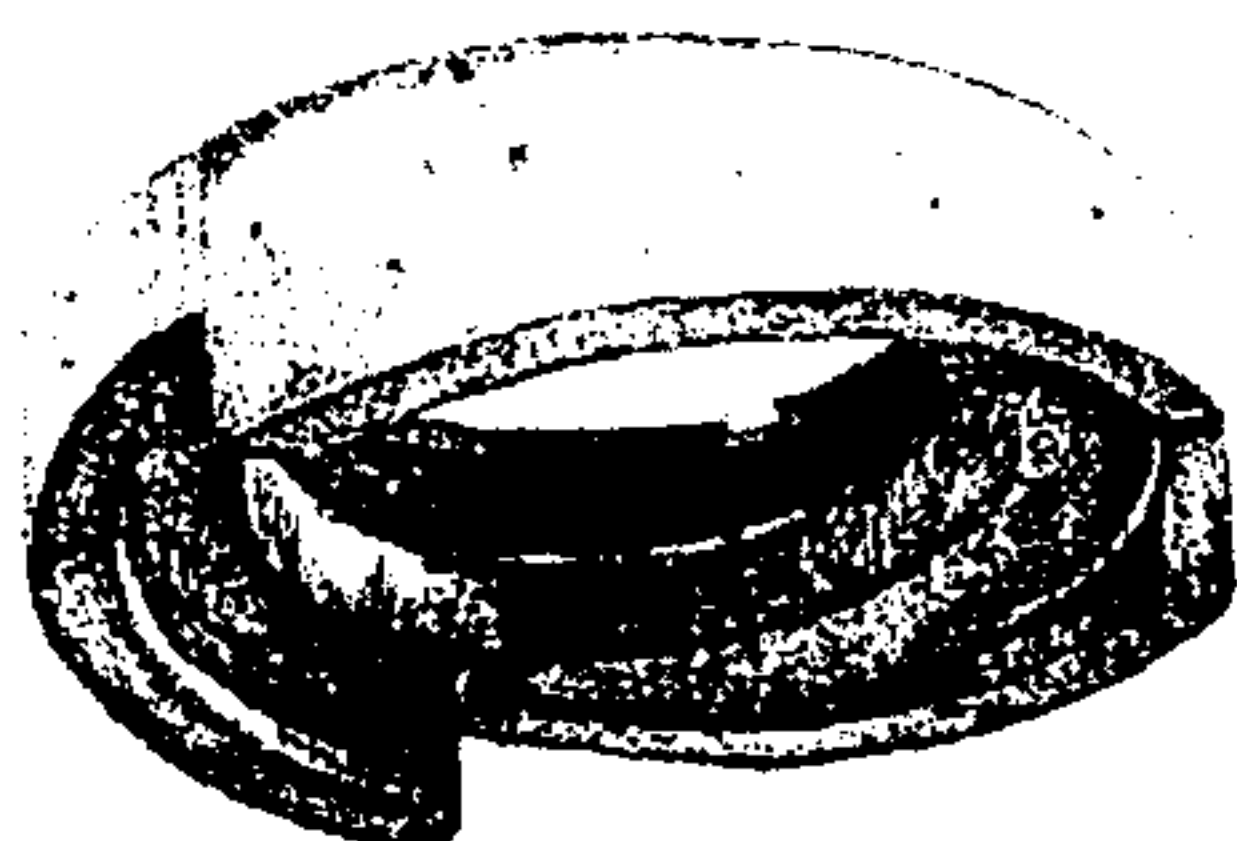


Рисунок 7 - Поворотное кольцо

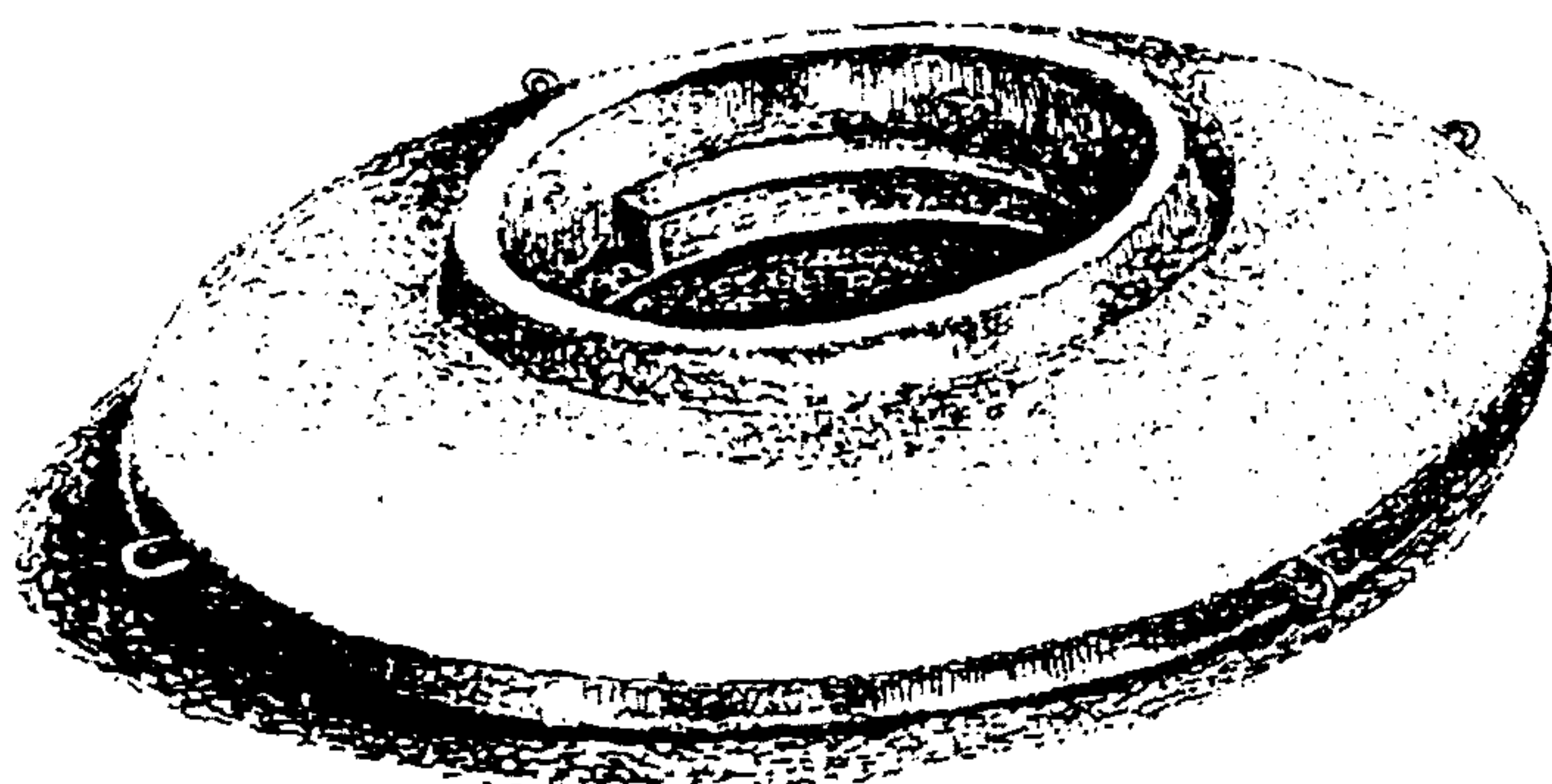


Рисунок 8 - Опорная плита оголовка

5.1.4 Элементы регулируемого оголовка рассчитаны на нагрузки Н-30 и НК-80. На рисунке 9 показана конструкция сопряжения такого оголовка с дорожной одеждой и горловиной колодца.

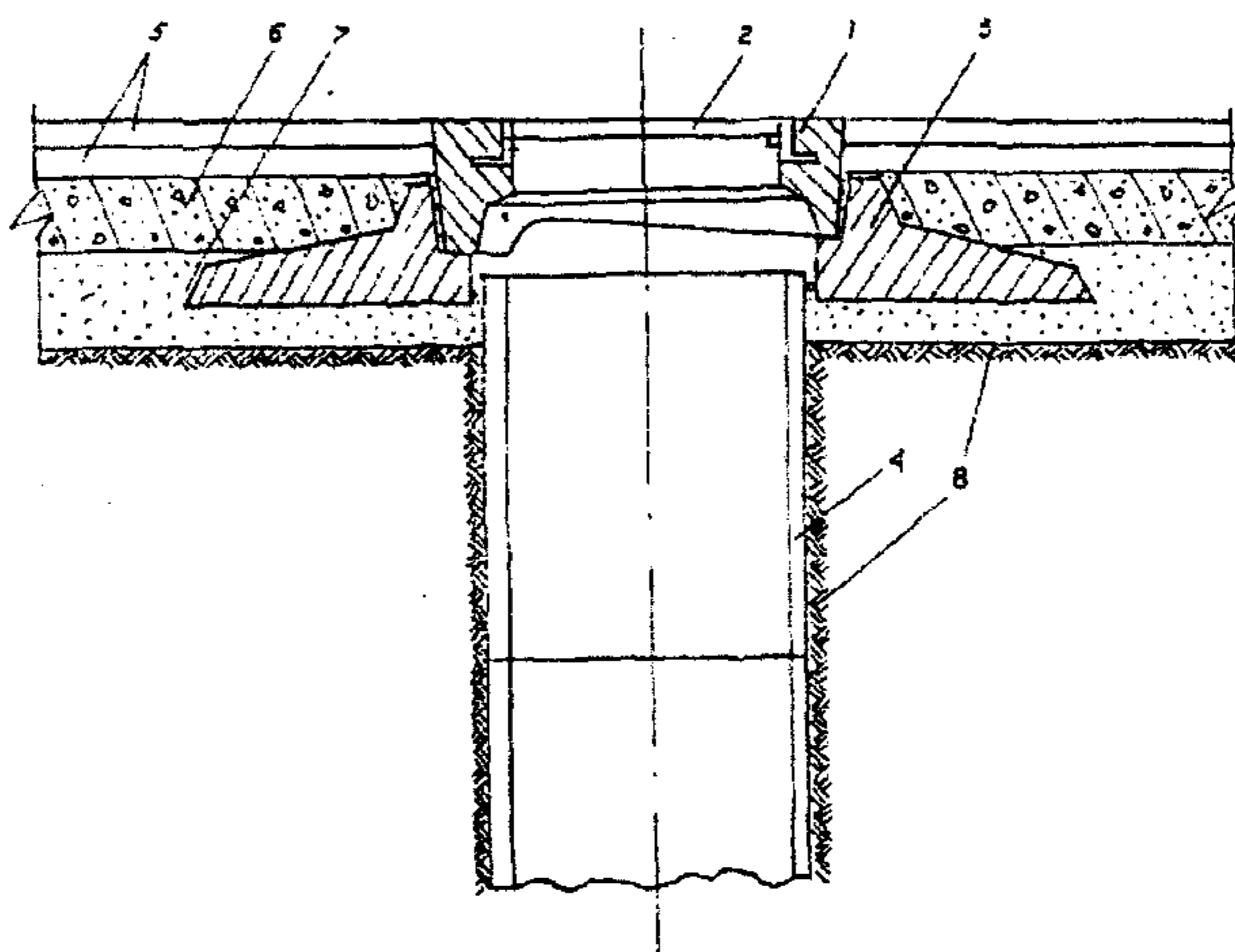


Рисунок 9 – Сопряжение оголовка колодца с дорожной одеждой и горловиной:

- 1 - регулировочное кольцо с вбетонированной обечайкой; 2 - крышка люка;
 3 - опорная плита; 4 - горловина колодца; 5 – два слоя асфальтобетона;
 6 - слой основания дорожной одежды (укатываемый бетон, щебень, крупнозернистый асфальтобетон и др.); 7 - песчаный подстилающий слой;
 8 - грунт земляного полотна.

5.1.5 Перед укладкой опорной плиты оголовка колодца на песчаный подстилающий слой производится тщательная подготовка и уплотнение (коэффициент уплотнения не менее 0,98) зоны основания вокруг колодца с определением отметок по нивелиру. При этом ровность подготовленного подстилающего слоя не должна иметь отклонений от проектной более ± 3 мм.

5.1.6 Перед укладкой опорной плиты для достижения плотного контакта ее с подстилающим слоем и равномерного распределения нагрузки на нижележащие слои устраивается прослойка из рыхлого сухого песка, песчано-цементной смеси или очерненного песка толщиной 5 см.

5.1.7 При установке плиты на отметку необходимо убедиться в наличии плотного контакта опорной поверхности и подстилающего слоя с помощью пробных предварительных посадок плиты. За полное опирание можно принимать такое опирание, при котором контакт с основанием достигнут на 95% площади.

5.1.8 После укладки опорной плиты, которая должна быть тщательно отцентрирована, устанавливается поворотное регулировочное кольцо с бетонированным в него люком. Регулировочное кольцо должно быть уложено на тщательно очищенную опорную поверхность плиты и повернуто по часовой стрелке до упора.

Регулировочное кольцо свободно устанавливается на опорную плиту без герметизации и заделки окон клиньями или раствором.

5.1.9 После установки оголовка производится устройство дорожной одежды в соответствии с проектом. При уплотнении нижних слоев дорожной одежды, расположенных над опорной плитой оголовка, следует избегать наезда на нее тяжелых катков, а уплотнение производить виброплощадками, ручными вибротрамбовками и легкими катками.

5.1.10 На уклонах оголовки легко устанавливаются в проектное положение благодаря телескопическому соединению оголовка с горловиной и технологическому зазору между ними.

5.2 КРИВОЛИНЕЙНЫЕ БОРТОВЫЕ КАМНИ

5.2.1 Для устройства плавных закруглений различных радиусов на дорогах НИИМосстроем разработана номенклатура криволинейных бортовых камней.

5.2.2 Применение прямых рядовых бортовых камней на закруглениях, вместо криволинейных, при выполнении дорожно-строительных работ недопустимо в соответствии с требованиями СНиП III-10-75 (п.3.25).

5.2.3 В разработанных НИИМосстроем конструкциях криволинейных бортовых камней предусмотрены скосы с внутренней и внешней стороны, что позволяет использовать их как на вогнутых, так и на выпуклых криволинейных участках дороги и, тем самым, сократить номенклатуру изделий и повысить их эксплуатационную надежность.

5.2.4 Для устройства закруглений на магистральных и внутриквартальных дорогах и проездах, дворовых территориях установлена минимально необходимая номенклатура, а также рекомендуемые параметры криволинейных бортовых камней.

Криволинейные бортовые камни могут изготавливаться из тяжелых и мелкозернистых бетонов, в том числе цветных и армированных металлическими и базальтовыми фибрами, модифицированных различными добавками, по различным технологиям, обеспечивающим получение физико-механических свойств, соответствующих требованиям ГОСТ 6665-91.

5.2.5 Бортовые камни на объект должны доставляться в специальных контейнерах (поддонах). Разгрузка осуществляется с использованием автокранов, автопогрузчиков соответствующей грузоподъемности.

Установка бортовых камней осуществляется с использованием ручных приспособлений или малогабаритных погрузчиков.

5.2.6 В зависимости от категории дороги и требований проекта бортовые камни устанавливаются на бетонное основание или на песчаный подстилающий слой. При укладке бортового камня на песчаный подстилающий слой по нему предварительно укладывают слой бетона толщиной 10 см и шириной, на 20 см превышающей ширину бортового камня с учетом кривизны камня. Для этого используется бетон класса В15 (М200), который укладывается вручную.

5.2.7 При наличии бетонного основания бортовой камень устанавливается без укладки дополнительного слоя бетона.

5.2.8 После установки камня для его устойчивости с двух сторон вручную в деревянной или металлической опалубке устраивается бетонная обойма высотой 10 см со стороны тротуара или газона и 7 см со стороны дороги (рисунок 10).

Схема установки бортового камня

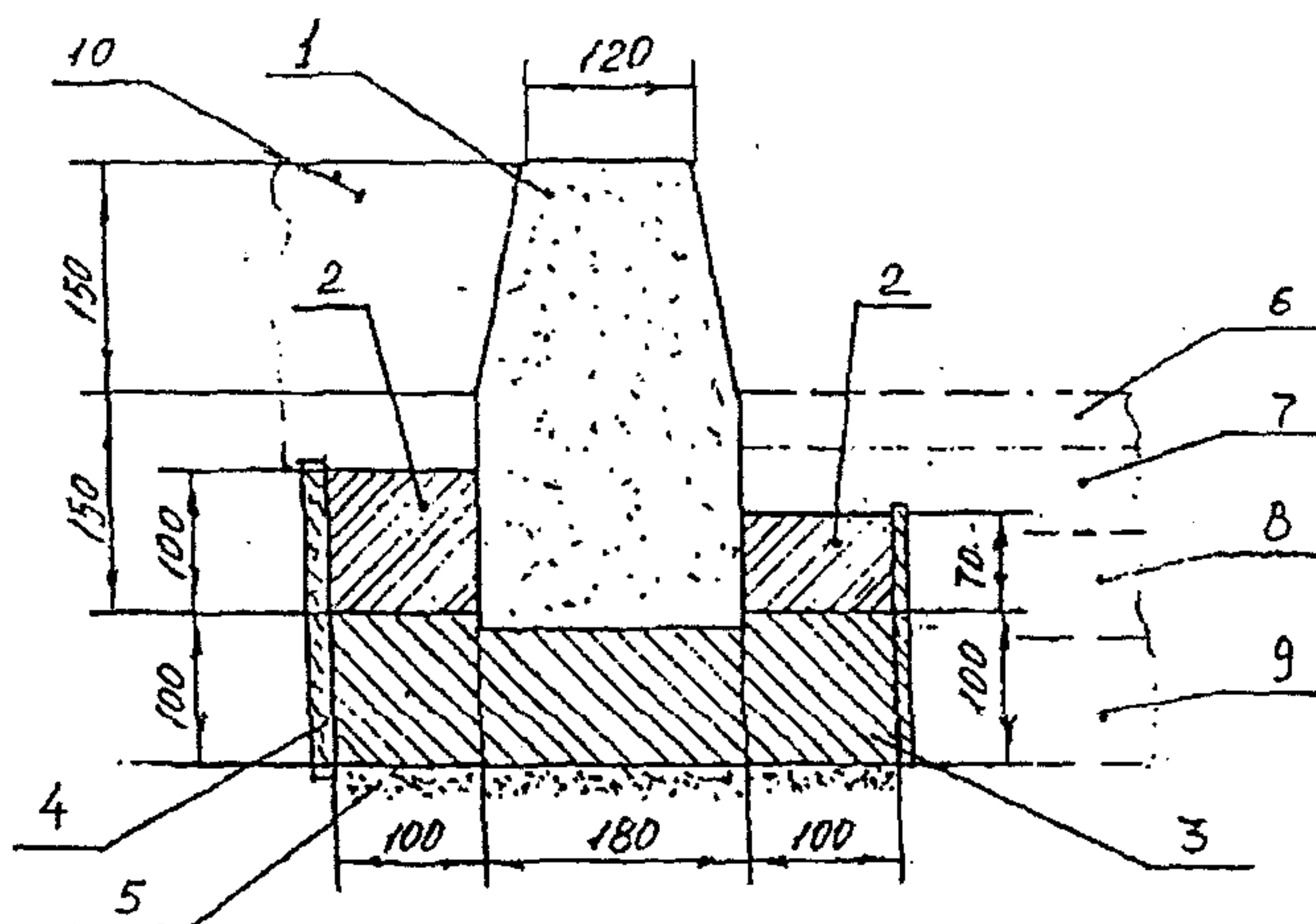


Рисунок 10 – 1 - бортовой камень; 2 - бетонная обойма; 3 - бетонное основание под бортовой камень; 4 - опалубка; 5 - песчаный подстилающий слой; 6 - верхний слой асфальтобетона; 7- нижний слой асфальтобетона; 8 - бетонное основание дороги; 9 - технологический слой дороги; 10 – тротуар

5.2.9 Бетонная обойма выполняется из пластичной бетонной смеси с осадкой конуса 4-5 см, класса В15 (М200) на известняковом щебне. Состав бетонной смеси для устройства обоймы представлен в таблице 15. В зимнее время бетонную обойму необходимо предохранять от промерзания.

Таблица 15 – Ориентировочный состав бетонной смеси обоймы криволинейных бортовых камней

Вид материалов	Расход материалов, кг/м ³			
	Цемент марки 400		Цемент марки 500	
1	2	3	4	5
Вода, л	165	160	160	155
Цемент, кг	340	315	280	260
Песок, кг	600	640	660	680
Щебень, кг	1240	1180	1210	1190
Добавка С-3, % от массы цемента	-	0,15-0,2	-	0,15-0,2

5.2.10 Ширина швов между криволинейными бортовыми камнями или на стыке криволинейных и прямолинейных изделий не должна превышать 5 мм. Швы между торцами бортовых камней должны быть заполнены цементно-песчаным раствором состава 1:4, а затем расшиты цементно-песчаным раствором в соотношении 1:2, допускается использование цементно-песчаного раствора состава 1:3.

5.2.11 Бортовой камень должен быть установлен не позже, чем за 3 сут до устройства дорожного покрытия для того, чтобы бетонная обойма и раствор в швах между бортовыми камнями набрали достаточную прочность.

Применение криволинейных бортовых камней улучшает внешний вид и повышает долговечность дорожной одежды.

6 УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ

Основания внутриквартальных дорог устраивают из уплотненных щебеночных смесей, укатываемых малоцементных, пластичных и литых, в т.ч. армированных фиброй и с использованием продуктов промышленных отходов бетонных смесей.

Основания дорог в соответствии с требованиями проекта могут выполнять при стадийном строительстве функции покрытия на период застройки квартала.

Основные характеристики бетонов оснований дорог представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Нормативные характеристики бетонов

Класс бетона (марка М) по прочности на сжатие, В	Нормативная прочность на растяжение при изгибе, $R_{р.и.}^H$	Минимальная марка по морозостойкости в солевых растворах
25 (300) ^{н)}	4,0	150
15 (200)	3,0	150
7,5 (100)	1,8	100

^{н)} Основания, выполняющие функции покрытия при стадийном строительстве.

6.1 ОСНОВАНИЯ ИЗ ЩЕБЕНОЧНЫХ УПЛОТНЯЕМЫХ СМЕСЕЙ

6.1.1 Для оснований дорог следует использовать крупнозернистые смеси первого типа в соответствии с требованиями ТУ 400-24-107-91х и таблицы 17.

Таблица 17 – Зерновой состав щебеночной смеси

Тип смеси	Содержание в смеси частиц, проходящих через сита с размером отверстий, мм						
	70	40	20	10	5	0,63	не менее 0,005
Крупнозернистая, %	80-100	40-50	20-30	15-25	12-20	5-10	0-3

6.1.2 Смеси приготавливаются путем смешивания в смесительной установке завода требуемого количества известнякового щебня или гравия и оптимального количества воды (4-6% по массе) до получения однородной массы.

6.1.3 Приготовленная на заводе смесь доставляется на строительный объект автомобилями-самосвалами и выгружается в бункер укладочной машины или непосредственно на подстилающий слой. Щебнеукладчики целесообразно применять для устройства оснований площадью не менее 1000 м².

Укладку щебеночных смесей следует осуществлять щебнеукладчиками, универсальными укладчиками с автоматическими следящими системами.

При выгрузке щебень можно разравнивать автогрейдером или бульдозером способом «от себя».

Число полос укладки смеси по ширине проезжей части принимается с учетом укладываемой машины и необходимого перекрытия каждой полосы минимум на 5 см. Толщина слоя распределяемого щебня должна быть на 20-30% больше проектной. В каждом конкретном случае эта величина определяется экспериментально. Затем производится выравнивание и укатка смеси.

6.1.4 Уплотнение щебеночного основания производится самоходными катками с гладкими металлическими или кулачковыми вальцами, а также катками вибрационными и на пневматических шинах.

6.1.5 Укатку основания следует производить от бортовых камней к оси проезжей части при двухскатном профиле и при односкатном – навстречу поперечному уклону.

Величина перекрытия двух последовательно расположенных полос должна составлять 20-25 см.

6.1.6 Тип катка выбирается в зависимости от толщины уплотняемого слоя. Укладку начинают легкими катками. После прекращения образования волн перед вальцом легких катков следует применять тяжелые катки.

Уплотнять щебеночное основание следует до образования поверхностной корки. Проверка качества уплотнения производится тяжелыми катками, после прохода которых на поверхности не должно оставаться следа. Смесь должна быть уложена не позднее 3 ч после её приготовления.

ОСНОВАНИЯ ИЗ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

6.2.1 Для приготовления малоцементных, пластичных и литых смесей следует применять портландцемент марки не ниже 400Д0 по ГОСТ 10178-85* с содержанием в клинкере цемента трехкальциевого алюмината не более 10%, пески с модулем крупности более 1,8 по ГОСТ 8736-93* и с содержанием глинистых, илистых и пылеватых частиц, не превышающих по массе 3%, щебень по ГОСТ 8267-93* с содержанием загрязнения не более 3% по массе.

При приготовлении бетонных смесей могут быть использованы продукты переработки изношенных автопокрышек (ТУ 5745-005-02066517-99), цемента- и асфальтобетонных конструкций при одновременном снижении природного заполнителя.

6.2.2 В таблице 16 приведена характеристика резиновой муки и крошки, используемых до 15% от массы цемента взамен части мелкого природного заполнителя.

В резиновой муке и крошке содержание кордового волокна и частиц металла не должно превышать соответственно 0,5 и 0,8%.

Таблица 16 – Характеристика резиновой крошки и муки

Показатели	Един. изм.	Продукты переработки автопокрышек	
		резиновая крошка	резиновая мука
1	2	3	4
Фракции	мм	0,80-1,5	0,001-0,15
		1,5-2,5	0,15-0,35
		2,5-4,0	0,35-0,50
			0,50-0,80

6.2.3 Требования к материалам для приготовления смесей с продуктами дробления промышленных отходов такие же, как и для обычного дорожного бетона.

6.2.4 Для улучшения физико-механических показателей укатываемого бетона, в том числе с использованием продуктов дробления промышленных отходов, в бетонную смесь рекомендуется вводить тонкодисперсную битумную эмульсию в количестве до 25% от массы цемента. Рекомендуемый состав эмульсии: битум БНД 40/60 – 50%; вода – 48,5%; эмульгатор типа сульфитно-спиртовой барды ССБ – 1,5%.

6.2.5 При использовании в укатываемых бетонных смесях материалов от переработки асфальтобетонных конструкций количество битумной эмульсии можно снизить на 50% или не вводить её, что решается в каждом конкретном случае в зависимости от качества применяемых материалов.

6.2.6 Для повышения физико-механических показателей бетона из пластичных и литых смесей могут быть использованы различные виды стальных фибр, выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами.

Рекомендуемые параметры и свойства стальных фибр приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристика рекомендуемых стальных фибр для оснований дорог из литых и подвижных бетонных смесей

Характеристики фибр	Един. изм.	Значения
Длина (L)	мм	40-70
Диаметр (d)	мм	0,4-0,7
Диаметр приведенный (L/d)	-	80-100
Временное сопротивление разрыву	МПа	400-1100
Относительное удлинение	%	14-8

6.2.7 Для повышения физико-механических показателей бетонов из подвижных и литых бетонных смесей следует применять суперпластификаторы типа С-3 или нового поколения типа Sika и др.

6.2.8 Доставка на строительный объект малоцементной бетонной смеси производится в автосамосвалах, где она должна быть защищена от потери

влаги в сухую теплую погоду, а в сырую – от переувлажнения. Доставка бетонной смеси должна осуществляться по часовому графику, разработанному с учетом производительности укладочных машин.

6.2.9 Укладка укатываемой бетонной смеси осуществляется бетоноукладчиками на пневматическом или гусеничном ходу при работающем вибробруссе или автогрейдерами.

На участках площадью менее 1000 м³, где нецелесообразно применение укладчиков, укладку можно выполнять экскаватором с навесным оборудованием или автогрейдерами.

Укатку осуществляют в соответствии с требованиями п. 6.1.5.

6.2.10 Укладку малоцементной смеси при ширине дороги до 9 м следует вести отдельными захватками длиной 40-50 см с таким расчетом, чтобы разрыв во времени укладки смежных полос не превышал 60 мин во избежание обезвоживания боковой кромки ранее уложенной полосы.

Дефекты поверхности (впадины и разрывы) свежеуложенной смеси должны устраняться по ходу работы подсыпкой смеси.

6.2.11 Вслед за бетоноукладчиком по мере его продвижения смесь укатывается моторными катками: сначала легкими (статического действия) массой 5-6 т или виброкатками массой 3,5 т с числом проходов по одному следу 5-6 раз, затем – тяжелыми катками массой 10-15 т до полного уплотнения с перекрытием следа на 15-20 см с числом проходов по одному следу 8-10 раз. Укатка производится из расчета 75 м³ на каток.

Укатка должна начинаться от обоих бортов проезжей части к оси при двухскатном профиле, при односкатном – навстречу уклону. Уплотнение считается достаточным, если при проходе тяжелого катка на поверхности основания не остается следов.

6.2.12 Вальцы катков в течение всего времени уплотнения смеси должны быть чистыми и гладкими.

6.2.13 Остановка катков во время укатки свежеуложенной смеси не допускается.

6.2.14 В основаниях из укатываемых смесей швы расширения не устраивают. Швы сжатия в основаниях из бетона класса В 7,5 не устраивают, классов В15 и В22,5 выполняют в свежеложенном или отвердевшем бетоне через 12 и 10 м соответственно.

6.2.15 В конце рабочей смены в случае отсутствия температурного шва должен устраиваться рабочий шов в виде упорной доски толщиной 5 см на всю ширину и высоту укладываемой полосы. Вдоль рабочих швов бетонная смесь должна быть дополнительно уплотнена поверхностными вибраторами с подсыпкой смеси вручную на полосе 25-30 см. Перед возобновлением укладки смеси доска удаляется и торец бетона обрабатывается цементно-песчаным раствором состава 1:1.

6.2.16 Уход за укатываемым бетоном должен осуществляться с помощью битумной эмульсии или пленочных материалов.

6.2.17 При устройстве основания из пластичных бетонных смесей доставку их осуществляют в автосамосвалах. Продолжительность транспортирования смеси не должна превышать 60 мин при температуре воздуха от +25°С и 90 мин – при температуре ниже +20°С. В случае невозможности выполнения этих требований транспортировку смеси следует осуществлять только автобетоносмесителями.

При транспортировании смеси в автосамосвалах её следует защищать от атмосферных воздействий и испарения влаги.

6.2.18 Строительство оснований из пластичных бетонных смесей следует производить бетоноукладчиками с автоматическими следящими системами.

6.2.19 Укладку и уплотнение пластичной бетонной смеси следует производить непрерывно, избегая остановок бетоноукладчика.

6.2.20 Незначительные неровности и мелкие дефекты поверхности из подвижных бетонных смесей после прохода бетоноукладчика исправляют с помощью ручных гладилок.

6.2.21 Нарезка швов осуществляется в отвердевшем бетоне.

Уход за бетонным покрытием из пластичных смесей осуществляется в соответствии с требованиями п. 6.2.16.

6.2.22 Технология строительства оснований из литых бетонных смесей, в том числе и армированных фиброй, отличается от технологии строительства из пластичных смесей необходимостью предварительной установки бортовых камней или устройством герметичной опалубки и отсутствием распределяющих и уплотняющих механизмов.

6.2.23 Литая, в том числе дисперсно-армированная смесь, должна доставляться на объект в автобетоносмесителях, во время движения которых происходит непрерывное её перемешивание. Фибра может быть введена в бетонную смесь непосредственно на объекте. Независимо от способа введения фибры в бетоносмеситель они должны быть равномерно распределены по всему объему.

Добавки-суперпластификаторы, в зависимости от конкретных условий, можно вводить в бетонную смесь на бетонном заводе, на строительной площадке или частично на заводе и строительной площадке. При этом добавка может быть введена в виде порошка или жидкости рабочей 33% консистенции.

6.2.24 На объекте следует визуально или при помощи стандартного конуса оценить подвижность литой смеси, величина которой определяется значениями продольного уклона строящейся дороги и может достигать 18 см.

В случае, если на строительном объекте имеются участки, продольный уклон которых более 30%, следует применять бетонные смеси с осадкой конуса 10-12 см за счет снижения на 20-30% вводимого на объекте суперпластификатора.

При недостаточной подвижности смеси на строительной площадке дополнительно в автобетоносмеситель вводится добавка-суперпластификатор и производится дополнительное перемешивание в течение 5-7 мин.

6.2.25 Готовая литая бетонная смесь выливается из автобетоносмесителя на предварительно уложенную по песчаному подстилающему слою полиэтиленовую пленку.

6.2.26 Для облегчения подачи литой смеси на расстояние 3-4 м следует применять удлиненные лотки или инвентарные приставки-лотки к автобетоносмесителю. Для исключения расслаиваемости смеси угол наклона лотка должен быть в пределах 45-60°С.

При выгрузке смеси бетономешалку автобетоносмесителя следует установить вниз по естественному уклону дороги.

В труднодоступную конструкцию дороги укладка литой смеси может производиться автобетоносмесителями совместно с бетононасосами типа «Штеттер», «Вибау» и др.

6.2.27 Литая смесь после её укладки требует лишь незначительного распределения и профилирования, что осуществляется специальным оборудованием.

В случае необходимости, особенно на участках с продольным уклоном более 40‰, можно использовать для дополнительного уплотнения двухвальцовый ручной каток.

Смесь должна распределяться и профилироваться против продольного уклона строящейся дороги.

6.2.27 В конце рабочей смены устраивают поперечный температурный шов. Шов устраивают в виде упорного бруса или металлического шаблона, обернутых пергамином на полную ширину и высоту укладываемой полосы дороги. Брус (шаблон) закрепляют к грунту и бетону с помощью металлических штырей. После возобновления работ установленный брус (шаблон) снимается.

7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

7.1 Все материалы, используемые для устройства различных конструктивных слоев дорожной одежды, должны отвечать требованиям и подвер-

гаться испытаниям согласно действующим ГОСТам и настоящим Техническим рекомендациям.

7.2 Контроль в процессе производства работ заключается в проверке соответствия выполненных работ проекту, техническим условиям и правилам производства работ.

7.3 Все сооружения, предъявляемые к сдаче в эксплуатацию, должны быть выполнены в соответствии с проектом, СНиПом и другими действующими нормативно-техническими документами.

7.4 При приемке земляного полотна и песчаного подстилающего слоя поперечные и продольные профили проверяют нивелировкой, размеры элементов в плане – стальной лентой, а ровность поверхности – рейкой. Требуемая плотность земляного полотна и песчаного подстилающего слоя должна быть не менее 0,98 от оптимальной. Отклонение толщины песчаного слоя от проектной допускается в пределах ± 1 см. Коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 3 м/сут.

7.5 Щебеночные и гравийные основания проверяют путем проведения лабораторных испытаний вырубок из оснований весом 2 кг по одной на каждые 5000 м². Уменьшение толщины основания не должно превышать 10% от проектной.

7.6 При приемке основания из цементного бетона проверяют отсутствие трещин, прочность бетона лабораторными испытаниями вырубок, конструкцию температурных швов и правильность их расположения, правильность установки люков колодцев и водоприемных решеток. Допускаемые отклонения от проекта не должны превышать по толщине плиты ± 10 мм, по ровности – 10 мм при проверке 3-метровой рейкой, по прочности при испытании на изгиб - 5%, на сжатие – 10%.

7.7 Контроль качества выполнения строительных работ в конструкциях с применением прокладок из геотекстильных материалов или геосеток производится по действующим техническим нормативам СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» и ТР 103-00 «Технические рекомендации по устройст-

ву дорожных конструкций с применением асфальтобетона». К общим требованиям указанных нормативов добавляются требования по качеству устройства прослоек из геотекстильных материалов или геосеток, а именно:

- качество применяемых материалов;
- ровность раскладки применяемых материалов, исключение образования складок, волн, пузырей;
- качество заделки мест, где имели место разрывы или другие нарушения сплошности в уложенных полотнищах геотекстиля или геосетки;
- ширина перекрытия смежных полотен и качество стыковки полотен вдоль участка укладки;
- шаг и прочность соединения полотен скобами в местах примыкания.

7.8 Приемку соответствующего слоя дорожной одежды с устроенной по нему прокладкой из геотекстильной ткани или геосетки производят путем наружного осмотра с составлением акта приемки.

8 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Техника безопасности на строительных объектах должна соблюдаться в соответствии с требованиями норм и правил СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ч.1 Общие требования.

8.2 К работе по строительству временных дорог допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные по утвержденной программе безопасным методам работы, получившие удостоверение о сдаче экзаменов и проинструктированные непосредственно на рабочем месте. Проверка знаний рабочих производится ежегодно специальной комиссией.

Все подготовительные и механизированные работы должны производиться под непосредственным руководством инженерно-технических работников, назначенных приказом.

К работе на механизмах допускаются лица, имеющие специальные удостоверения на право управления ими.

8.3 Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой и исправным ручным инструментом в соответствии с требованиями ГОСТ 28010-88.

8.4 При производстве работ в зимнее время для обогрева рабочих устанавливаются перерывы продолжительностью 10 мин при температуре от -20°C до -30°C и полное прекращение работ при температуре ниже -30°C .

8.5 Рабочую зону необходимо оградить. С наступлением темноты в зоне работ должны быть установлены сигнальные лампы красного цвета. Осветительные лампы мощностью до 200 Вт подвешивают на высоте 2,5-3 м, а более 200 Вт – на высоте 3,5-10 м.

8.6 При переносе изделий и др. материалов вручную в процессе строительства предельная норма для каждого рабочего не должна превышать 50 кг.

8.7 Ответственность за исправность машин и механизмов, используемых на строительстве, несет начальник участка. Категорически запрещается лицам, не имеющим специального удостоверения, управлять механизмами или ремонтировать их.

9 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

9.1 При проведении строительных работ следует осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды в соответствии с требованиями СНиП 22-01-95; СНиП 22-02-2003; СНиП 3.01.01-85*.

9.2 На территории производственных предприятий, заводов и строительных площадках должна быть обеспечена сохранность зеленых насаждений.

9.3 Слив воды от промывки автотранспортной и строительной техники производить в места, предусмотренные проектом производства работ.

9.4. Все ИТР и рабочие должны пройти инструктаж по охране окружающей среды в пределах строящейся дороги.

10 ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рекомендуемые машины и механизмы для уплотнения конструктивных слоев внутриквартальных дорог

Таблица А.1 – Катки для уплотнения земляного полотна

Фирма-производитель Торговая марка	Модель	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм	Распределение общего веса между осями вибровальцо- вого и тракторного моду- лей $Q_{ви}/Q_{тв}$, кг	Мощность двигателя, л.с./кВт	Ширина и диаметр вальца, мм	Количество кулачков на вальце	Высота кулачка, мм	Площадь контактной по- верхности кулачка, см ²	Номинальная амплитуда колебаний вальца, мм	Частота колебаний, Гц	Центробежная сила vibra- тора, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
АМКОДОР	АМКОДОР 6712	12000	5540x2318x3485	н.д.	100/73,5	2100x 1500	-	-	-	1,2	30	140
ЗАО «РАС- КАТ»	ДУ-111	7000	5000x2000x27000	н.д.	78,6/57,4	1700/1200	76	100	130	1,9/1,4	23/35	95/14 6
	ДУ-85	13000	6000x4000x3200	н.д.	150/110	2000/1600	108	100	130	2,1	24	150
	ДУ-94 (прицеп- ной)	8200	5120x2200x2400	н.д.	60,3/44	2000/1600	108	100	130	2,1	25	150
	ДУ-476	7500	4790x1800x3250	н.д.	60,3/44	1400x1200	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	41	63
Может комплектоваться кулачковым бандажом												
ОАО «САС- ТА»	W1103	11100	5500x2250x3140	5800x5300	115,5/85	2100x1500	-	-	-	1,6/0,6	28/36	210/1 07
Челябинский тракторный завод – УРАЛТРАК	ВК-24	23000/26000	6735x3135x3385	н.д.	230/180	2995x1580/1834	-	-	-	1,98/1,39	30	360

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
INGERCOLL -RAND (США)	SO45F	5147	4053x1990x2885	2789/2358	80/59,7	1372x1153	63	76	125	1,71	32	99
Фирмой выпускается пятнадцать типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 4807 кг до 20181 кг												
STAVOSTOJ (Чехия)	VV7OOPD	7085	5795x1880x2870	3965/3120	100,6/74,0	1680x1240	104	80	114	1,7/0,86	30/40	145/130
Фирмой выпускается двенадцать типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 7085 кг до 25215 кг												
VIBROMAX (Германия)	VM66PD	7100	4870x1870x2840	3350/3750	80/60	1750x1300	100	80	н.д.	0,80	36	84
Фирмой выпускается двенадцать типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 4450 кг до 18500 кг												
DYNAPAC (Швеция)	CA141PD	5040	3800x1626x2403/ 1702	2440/2600	72/53	1524x1067	90	-	53	1,1	34	83
Фирмой выпускается тридцать восемь типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 4150 кг до 18600 кг												
BOMAG (Германия)	BW124- PDH3	3350	3350x1310x2400	1650/1700	44/33	1200/890	70	55	81	1,60/0,80	41/41	85/43
Фирмой выпускается тридцать восемь типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 3300 кг до 26720 кг												
HAMM AG (Германия)	320SP	5730	4355/4850x 1480x2090/2775	3020/2710	57,2/42,1	1370x1160	84	180	н.д.	1,2/0,53	30/42	69/60
Фирмой выпускается тридцать семь типоразмеров и исполнений грунтовых катков эксплуатационной массы от 5350 кг до 24960 кг												

Таблица А.2 – Виброкатки тандемные малогабаритные

Фирма-производитель Торговая марка	Модель	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм	Распределение общего веса между передней и задней осями Q_1/Q_2 , кг	Мощность двигателя, л.с./кВт	Ширина и диаметр валь- ца, мм	Номинальная амплитуда колебаний вальца, мм	Частота колебаний, Гц	Центробежная сила виб- ратора, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ									
ЗАО «РАСКАТ»	ДУ-82	3500	2950x1400x2900	1,75/1,75	35,2/25,7	1300/800	0,42	64	32
	ДУ-107	1500	2500x820x1600	0,65/0,65/0,2	13,2/9,6	700/550	0,45	60	6,2
ОАО «САСТА»	СА242К	2500	2435x1290x2697/1840	н.д.	29/21,5	1200x700	0,50	58	30
ФГУП «Дмитров- ский экскаватор- ный завод»	КД-151	1500	2080x930x2400	750/750	19/14	850/550	0,47	50	н.д.
ИМПОРТНЫЕ									
АМКОДОР	Амкодор 6223	2700	2470x1420x1800	н.д.	25/18	1260x700	0,24	40	18
НАММ AG (Германия)	HD 10	2530	2420x1070x1660	1300/1230	25/18,5	1000x700	0,5	55	25,8
Фирма выпускает три типоразмера и исполнения (модели) катков эксплуатационной массы от 2630 кг до 3150 кг.									
Ingersoll-Rand ABG (США)	DD 14	1545	2135x1000x1759	710/835	16,88/12,6	900x560	0,37	66,7	15,57
Фирма выпускает семь типоразмеров и исполнений (моделей) катков эксплуатационной массы от 1545 кг до 3780 кг.									
STAVOSTROJ (Чехия)	VH 170	1728	2050x986x2560	864/864	19/14	900x620	0,4	60	15
	VH 180	1807	2050x1086x2560	903/904	19/14	1000x620	0,4	60	15
Фирма выпускает шесть типоразмеров и исполнений (моделей) катков эксплуатационной массы от 1728 кг до 3335 кг.									

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VIBROMAX (Германия)	W102	1182	1980[910[1580/2385	595/587	19/14	800[550/570	0.50	55	10.5
Фирма выпускает три типоразмера и исполнения (модели) катков эксплуатационной массы от 2630 кг до 3150 кг.									
DYNAPAC COMPACTION EQUIPMENT AB (Швеция)	CC1000	1650	2095/2040x1070x2300/ 1520	810/840	23/17	1000x584	0,35	70	17
Фирма выпускает семь типоразмеров и исполнений (моделей) катков эксплуатационной массы от 1560 кг до 3900 кг.									
BOMAG (Германия)	BW 900-2	1326	2080x956x2340	0/1142	17,95/13,2	900x560	0,50	65	14
Фирма выпускает одиннадцать типоразмеров и исполнений (моделей) катков эксплуатационной массы от 1326 кг до 4200 кг.									

Таблица А.3 – Виброкатки ручные

Фирма-производитель, торговая марка	Модель	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм	Мощность двигателя, кВт	Ширина и диаметр валь- цов на оси, мм	Номинальная (расчетная) амплитуда колебаний, мм	Частота колебаний, Гц	Центробежная сила виб- роводителя, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЗАО «РАСКАТ» AMMANN VERDICHTUNG GmbH	ДУ-90	270	1450x780x990	4,4	550x...	н.д.	75	22,6
	AR 65 1D	720	1070x650x1050	5,2	650x400	0,3/0,5	60/55	13/18
	AR 65 1B	700	1070x650x1050	6,3	650x400	0,3/0,5	60/55	13/18
BOMAG	DMP 851 (многоцелевой грун- товый)	1516	1500x610x1200	13,8	610x500	2,1	3,2	80
DYNAPAC Compaction Equipment AB	LP8500 (дизель ку- лачковый с высокими кулачками, дистанци- онное управление)	1675	1875x850/630x1207	12,5	850/630x535	1,2	32	65
IR-BOBCAT	ТС-13С (дистанционное управление)	1345	1805x610x1170	14,1	610/850x485	1,40	41,6	76

Таблица А.4 – Вибротрамбовки

Фирма-производитель, торговая марка	Модель	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм	Мощность двигателя, л.с./кВт	Амплитуда вибрации, мм	Частота ударов в минуту, мин ⁻¹	Центробежная сила вибратора, кН	Размер (длина x ширина) башмака, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AMMANN VERDICHTUNG GmbH	ADS 70	83	670X360X980	4,0/3,0 (4-тактный двигатель)	60	730	100 (Дж)	340x280
	ADS 70	83	670X360X980	3,9/2,9 (дизель)	60	680	105 (Дж)	340x280
BOMAG	BI 60/4	62	735x350x960	3,4/2,5	60	540x710	13,5	335x280
	BI 65/4	68	735x350x1000	3,4/2,5	70	540x710	16,2	335x280
DYNAPAC Compaction Equipment AB	LT800	84(85)	810x422x1074	4,0/3,0 (дизель)	65-75	720	21,4	330x280(330)/ 0,065x(0,075)
	LT5000	63	810x422x1030	3,0/2,2 (бензин)	50-60	720	13,0	330x150/0,034
STAVOSTROI	RV 56/2	56	1042x698x380	3,3/2,4	60	720	н.д.	200x345
	RV 66/2	66	1042x698x380	3,3/2,4	65	720	н.д.	200x345

Таблица А.5 – Виброплиты реверсивные

Фирма-производитель, торговая марка	Модель	Центробежная сила вибратора, кН	Частота вибрации, Гц	Размеры днищевой плиты, ширина x длина, мм: (в скобках – размер контактной поверхности днищевой плиты, м ²)	Мощность двигателя, кВт	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
AMMANN VERDICHUNG GmbH	AVP 2220 (бензиновый двигатель)	22	98	400x600(0,10)	2,9	100	600x400x1000
	AVP 2220 (дизельный двигатель)	22	98	400x600(0,10)	3,1	115	600x400x1000
BOMAG	BPR 25/45-3	25	80	450x1440	4/5,5	112	1440x450x10
	BPR 25/45 D-3	25	80	450x1440	2,9	132	1440x450x10
DYNAPAC Compaction Equipment AB	16200 (дизель, электр. старт)	36	65	700x500(0,1735)	3,0	247	1355x500x1105
	LH300 (бензин)	40	68	700x500(0,173)	6,6	322	1430x450x1090
STAVOSTROI	PR 105 R	20	90	300x400(0,120)	3,4	105	1034x1064x400
VIBROMAX	AT 8	16	100	325x583(0,189)	2,9	80	1280x526x1060

Фирмы выпускают виброплиты эксплуатационной массы до 800 кг.

Таблица А.6 – Виброплиты нереверсивные

Фирма-производитель, торговая марка	Модель	Центробежная сила вибратора, кН	Частота вибрации, Гц	Размеры днищевой плиты, ширина x длина, мм: (в скобках – размер контактной поверхности днищевой плиты, м ²)	Мощность двигателя, кВт	Эксплуатационная масса, кг	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
ФГУП СНПЦ «РОСДОРТЕХ»	ВП-3	9,0	100	450x220	3	70	800x450x850
СПЛИТСТОУН	VS-134	83 ¹⁾	100	(0,12)	2,2	65	630x320x440
	VS-244	67 ¹⁾	90	(0,18)	3,0	80	550x440x470
	VS-246 E12	90 ¹⁾	80	(0,20)	4,5	140	630x450x600
	VS-246 E20	130 ¹⁾	80	(0,20)	4,5	160	630x450x600
	VS-309	158 ¹⁾	70	(0,24)	6,75	300	1340x500x900
AMMANN VERDICHTUNG GmbH	AVP 1033	10,5	100	330x540(0,11)	2,2	54	540x330x920
	AVP 1240 с бензин. двигателем	12	98	400x540(0,14)	2,6	75	540x400x880
	AVP 1240 Y с дизельн. двигателем	12	98	400x540(0,14)	2,8	85	540x400x880
BOMAG	BP 6/30	6	90	300x545	1,3	46	910x300x870
	BP 8/34	8	90	340x545	2,9	54	970x340x870
DYNAPAC Compaction Equipment AB	LF90 бензин	14	83	625x500(0,25)	4,0	100	1152x505x950
	LF90 дизель	14	83	625x500(0,2205)	2,5	116	1200x500x1025

1) Удельное давление

Фирмы выпускают виброплиты других моделей эксплуатационной массой до 300 кг.

Таблица А.7 – Отечественные виброплиты, виброуплотнители для послойного уплотнения грунта в траншеях и котлованах

Модель, основные конструктивные особенности	Масса, кг	Мощность дви- гателя, кВт (л.с.)	Размеры плиты, ширина уплот- нения, мм	Частота коле- баний, Гц	Вынуждающая сила, кН	Максимальная глубина уплот- нения, мм	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
1 ВУ-800, двигатель бензиновый	45	2,6	450x350	100	-	150-200	-
2 ВУ-1500, двигатель Honda GX-160 бензиновый	100	2,9 (4,0)	450	96	15	до 250	-
3 ОУ-60, двигатель Honda GX-160 бензиновый	80	4	350x410	90	10	250	1200x350x1090
4 ОУ-80, двигатель Honda G-160 бензиновый	110	4	400x500	90	14	250	1440x400x1230
5 ДУ-90 двигатель СН-ГД дизель- ный	270	4,4	550	75	22,6	-	1450x780x990
6 ВП-070 двигатель Robin EX 13 Honda GX 120 бензиновый	76 (85)	3,2 (4,3)	390x510	100	10	150	1000x380x920
7 ВП-095 двигатель Robin EX 17 Honda GX 160 бензиновый	95 (104)	4,2 (5,7)	440x585	93	18	250	-
8 ВП-130 двигатель Robin EX 17 Honda GX 160 бензиновый	135 (145)	4,2 (5,7)	500x675	87	22	300	-

Таблица А.8 – Гидромолоты к гидравлическим экскаваторам, используемые для разработки и уплотнения грунтов

Фирма-производитель, торговая марка	Модель	Масса экскаватора, т	Масса гидромолота, кг	Энергия удара, Дж	Частота ударов, уд./мин	Номинальное рабочее давление, МПа	Расход масла, л/мин	Диаметр рабочего ин- струмента, мм	Длина гидромоло- та/рабочая длина ин- струмента, мм	Предприятие-изготовитель (поставщик)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
АО «АТЕК»	ГПМ-300	18-28	1200	3000	до 200	16	100-200	135	3100/500	ООО «Компания «Традиция-К» Россия, 115583, Москва, Каширское шоссе, д.65, оф.806. Тел.факс: (495) 727-4069, 343-2417. E-mail: mail@tradicia-k-ru, tradicia-k@mtu-net.ru
«БУЛАТ» Златоустов- ский машиностроитель- ный завод	ГПМ-200	6-12	380	2000	до 250	12	60-120		1800/350	
«ИМПУЛЬС»	Д-41	1-5	240	450	до 1000	10	40-70	65	870/400	
	(Д-310) И-300М	16-30	1200	3000	до 540	10-15	100-180	120	2330/650	
	Д-450	20-32	1600	5000	до 240	16	100-200		2500/750	
	Д-600	30-45	2500	8000	до 300	15-18	200-350	160	2830/800	
КОВРОВЫЙ ЭКСКА- ВАТОРНЫЙ ЗАВОД	СП-62ХЛ	24-45	2100	9000	до 190	16-22	165-300	180	3210/800	
НЕВЬЯНСКИЙ МЕХА- НИЧЕСКИЙ ЗАВОД	МГ-300	12-25	950	3000	до 300	16	110-220	110	2500/500	
ОАО «САРЭКС»	ГПМ-120	5-12	300	1220	до 180	14	50-120	80	1890/390	
ТВЕРСКОЙ ЗАВОД «СТРОЙМОЛОТ»	МГ- 300.20	12-25	950	2700	до 350	16	80-200	110	2500/500	
ТВЕРСКОЙ ЭКСКАВА- ТОРНЫЙ ЗАВОД	СП-71А	12-20	1000	3000	до 210	16	80-165	110	2600/480	

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОАО «ТВЕРЬТЕХОС-НАСТКА»	PM-120	2-8	150	500	до 720	10	60-100	70	1350/350	
	HM-220	6-13	300	1000	до 450	10	50-100	80	1800/330	
	HM-230	6-13	350	1000	до 540	10	50-120	80	1800/330	
	HM-330	13-18	750	2400	до 360	16	100-160	110	1900/430	
	HM-440*	18-26	1100	3500	до 270	16	160-240	110	2800/600	
«ТРАДИЦИЯ-К»	СМГ-200	4-14	350	2000	до 400	10-16	50-150	80	2000/390	
	СМГ-300	12-20	900	2700	до 420	12-16	70-240	130	2480/500	
KRUPP	Krupp HM-230	6-13	380	1500	до 1000	16	60-90	80	1900/415	
RAMMER	Rammer 5-52	8-17	800	1800	до 580	14	60-140	н.д.	2200/650	
	Rammer 5-54	12-20	850	2200	до 500	14	50-100	н.д.	2378/700	
	Rammer 5-56	20-40	1550	3500	до 500	14	80-160	н.д.	2300/680	
ROXON	Roxon- 602	12-18	600	1300	до 560	14	60-90	100	2100/600	

11 ЛИТЕРАТУРА

- 1 ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация.
- 2 ГОСТ 8736-93* Песок для строительных работ. Технические условия.
- 3 ГОСТ 8267-93* Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
- 4 ТУ 218 РФ-001-05204776-2000 Базальтовая сетка. Технические условия.
- 5 ГОСТ 8269.0-97* Щебень и гравий из плотных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
- 6 ГОСТ 8735-88* Песок для строительных работ. Методы испытаний.
- 7 ГОСТ 25584-90* Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
- 8 ГОСТ 26633-91* Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
- 9 ТУ 5745-005-02066517-99 Смеси цементобетонные дорожные с использованием отходов переработки автопокрышек. Технические условия.
- 10 ТР 109-99 (МАДИ) Технические рекомендации по строительству монолитных дорожных конструкций из бетонных смесей, модифицированных резиновой крошкой или мукой.
- 11 ГОСТ 10178-85* Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
- 12 ГОСТ Р 52128-2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.
- 13 СК 6101-98 Конструкции дорожных одежд для города Москвы. Улицы и дороги местного значения (ч.II).
- 14 СК 6117-2000 Альбом конструкций дорожных одежд с использованием продуктов переработки промышленных и строительных материалов.
- 15 СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги.

- 16 СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
- 17 ТР 136-03 Технические рекомендации по технологии стабилизации конструктивных слоев дорожных одежд, покрытий, парковых дорожек и тротуаров с применением химических реагентов.
- 18 ВСН 2-94 Инструкция по конструкциям и технологии строительства дорог в районах массового жилищного строительства.
- 19 ТР 72-98 Технические рекомендации по конструкциям и технологии строительства дорог, тротуаров, площадок на территориях культурно-бытового назначения.
- 20 ТР 126-01 Технические рекомендации по технологии применения различных отходов промышленности, дорнита в дорожном строительстве.
- 21 ТР 128-01 Технические рекомендации по технологии строительства дорог с применением дорнита и других геотекстильных материалов и геосеток.
- 22 ТР 138-03 Технические рекомендации по применению укатываемого малоцементного бетона в конструкциях дорожных одежд.
- 23 ТР 159-04 Технические рекомендации по технологии строительства городских дорог в зимнее время.
- 24 ТР 145-03 Технические рекомендации по производству земляных работ в дорожном строительстве, при устройстве подземных инженерных сетей, при обратной засыпке котлованов, траншей, пазух.
- 25 ВСН 62-97 Инструкция по технологии применения регулируемых оголовков смотровых колодцев при реконструкции и ремонте городских работ.
- 26 ТУ 5853-001-04000-633-2006 Регулируемые оголовки смотровых колодцев. Технические условия.
- 27 ТР 172-05 Технические рекомендации по строительству городских дорог с применением криволинейных бортовых камней.
- 28 ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

- 29 ГОСТ 6665-91 Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия.
- 30 СНиП III-10-75 Благоустройство территорий.
- 31 ГОСТ Р 51248-99 Пути наземные крановые. Общие технические требования.
- 32 ГОСТ 15902.3-79* Полотна нетканые. Методы определения прочности.
- 33 ГОСТ 8977-74 Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости.

12 СОДЕРЖАНИЕ

	стр.	
1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	4
3	УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ	10
4	УСТРОЙСТВО КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ИЗ ГЕОТЕКСТИЛЯ И ГЕОСИНТЕТИКОВ	12
4.1	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕОТЕКСТИЛЯ И ГЕОСИНТЕТИКОВ	12
4.2	ГЕОТЕКСТИЛИ	13
4.3	ГЕОСИНТЕТИКИ	17
4.4	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОТЕКСТИЛЕЙ И ГЕОСИНТЕТИКОВ (ГЕОСЕТОК)	22
5	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ УСТРОЙСТВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВНУТРИКВАР- ТАЛЬНЫХ ДОРОГ	23
5.1	РЕГУЛИРУЕМЫЕ ОГОЛОВКИ СМОТРОВЫХ КОЛОДЦЕВ	23
5.2	КРИВОЛИНЕЙНЫЕ БОРТОВЫЕ КАМНИ	26
6	УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ	29
6.1	ОСНОВАНИЯ ИЗ ЩЕБЕНОЧНЫХ УПЛОТНЯЕМЫХ СМЕСЕЙ	30
6.2	ОСНОВАНИЯ ИЗ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ	31
7	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА	36
8	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	38
9	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	39
10	ПРИЛОЖЕНИЕ А: Рекомендуемые машины и механизмы для уплотнения оснований внутриквартальных дорог	41
11	ЛИТЕРАТУРА	52

Подписано в печать 06.06.2008
Отпечатано в отделе маркетинга ГУП «НИИМосстрой»
119192, Москва, ул. Винницкая, 8
Тираж 100 экз.